GEORGES IFRAH

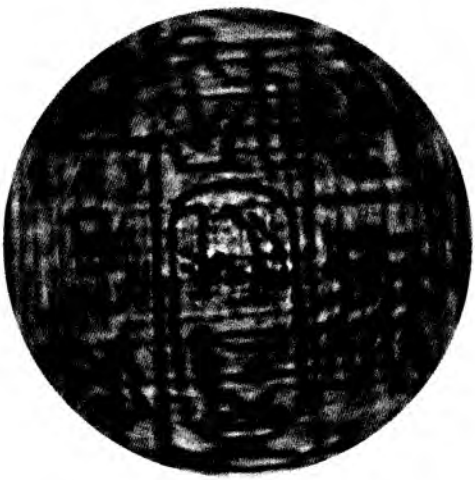
Bir Gölgenin Peşinde

I

RAKAMLARIN EVRENSEL TARİHİ

TÜBİTAK

9. Basım



İllüstrasyon *Ödül Evren*

RAKAMLARIN EVRENSEL TARİHİ -I-

BİR GÖLGENİN PEŞİNDE

Georges Ifrah

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 18

Bir Gölgenin Peşinde

RAKAMLARIN EVRENSEL TARİHİ -I-

Georges Ifrah

Çeviri: Kurtuluş Dinçer

Lizzie Napoli'nin çizimleri [şekil 1.30-1.36, şekil 2.10] dışında, bu yapıtta bulunan bütün açıklayıcı resimler, levhalar, kaligrafiler -gravürlerin, resimlerin ve belgelerin yeniden çizimleri dahil- yazarın kendisince yapılmıştır.

Histoire Universelle Des Chiffres
L'intelligence Des Hommes Racontée Par Les Nombres Et Le Calcul
© Editions Robert Laffont, S.A., Paris, 1994
© Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, 1995
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitaplarının Seçimi ve Değerlendirilmesi TÜBİTAK Yayın Komisyonu Tarafından Yapılmaktadır

ISBN 975-403-037-5
ISBN 975-403-027-8

İlk basımı Eylül 1995'te yapılan
Bir Gölgenin Peşinde
bugüne kadar 20.000 adet basılmıştır.

9. Basım Ekim 1999 (2500 adet)

Yayın Yönetmeni: Zafer Karaca
Yayın Koordinatörü: Sedat Sezgen
Teknik Yönetmen: Duran Akca
Tasarım: Ödül Evren Töngür
Uygulama: Yılmaz Özben
Dizgi: Nurcan Öztop

TÜBİTAK
Atatürk Bulvarı No:221 06100 Kavaklıdere/Ankara
Tel: (312) 427 33 21 Faks: (312) 427 13 36
e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr
İnternet: www.biltek.tubitak.gov.tr

Rekmay Ltd. Şti. - Ankara

GEORGES IFRAH

Bir Gölgenin Peşinde

ÇEVİRİ
Kurtuluş Dinçer

I

RAKAMLARIN EVRENSEL TARİHİ

TÜBİTAK POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

Yayıncının Notu

Rakamların Evrensel Tarihi / Sayılarla ve Hesapla Anlatılan İnsan Zekâsı *adlı bu kitap Fransa'da 1994 yılı başlarında yayımlandı. Aynı yıl içinde 130 000 adet satılarak, beklenmedik bir biçimde en çok satılan kitaplar listesine çıkmamacasına yerleşti; bir Fransız gazetecinin deyişiyle, "Fransızların yeni İncil'i oldu".*

1995 yılının ilk aylarından başlayarak bu kitabı Türkçeye çevirip yayımlama fikri TÜBİTAK'ta uzun süre tartışıldı. Binlerce şekil içeren, ciddi bir "işçilik" gerektiren böyle bir yapıtın Türkçe yayımlanması olanaklı mıydı? Yaklaşık iki bin sayfa tutan bu kitabı Türkçeye çevirmeye gönüllü olacak biri bulunabilir miydi?

Tartışmaların sonucu olumluydu; gönüllü kişi de bulundu. Tek sorun, Fransızca iki cilt halinde yayımlanan bu kitabın Türkçesinin kaç cilt olacağıydı.

Bizim biner sayfalık iki cilt halinde yayımlamamız olanaksızdı. Çünkü, ilkin, iki bin sayfası iki küçük cilt oluşturacak kâğıt Türkiye'de üretilmiyordu; ikincisi, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları dizisinin belirli ölçüleri vardı. Okurun satın alma gücünü de hesaba katarak, kitabı dokuz cilt halinde yayımlamaya karar verdik.

Yazarın deyişiyle "matematikle ilgisi olmayan" bu kitabın Türk okurunun ilgisini çekeceğini umuyoruz.

İçindekiler

Okuyucuya...

Giriş 1
"Rakamlar" Nereden Geliyor?
Bir Gölgenin Uzun Uzun Aranışı Üzerine!

Birinci Kısım
Rakamların Serüveni Ya Da Büyük Bir İcadın Öyküsü

1. Bölüm 25
Sayıların Budunbilimi Ve Ruhbilimi:
Kökenler Üzerine Bir Açıklama

2. Bölüm 79
Taban İlkesi ve Sayılama Dizgelerinin Doğuşu

3. Bölüm 133
El, İlk "Hesap Makinesi"

4. Bölüm 173
Cro-Magnon İnsanının Saymanlığı

5. Bölüm 179
Kertme Uygulaması
Ya Da Okumamışların Saymanlığı

6. Bölüm 189
Sicimden Sayılar

7. Bölüm 199
Sayı, Değer, Para

Bu güç işin bana verdiği kaygıların,
yıllar boyu çektirdiği sıkıntıların,
sabırlı, tapılası tanığı olan,
sana, karıcığım.
Sevecenliğin ve eleştirilerinin inceliği için,
bu kitabın ve yazarının çok şey borçlu olduğu,
sana, Hanna.
Size, Gabrielle ve Emanuelle, kızlarım,
tutkum...

Okuyucuya...

İki ciltlik bu yapıtın* ana amacı, rakamların ve hesabın evrensel tarihi hakkında, tarihöncesinden bilgisayarlar çağına uzanan, en temel işlemlerden yola çıkıp kurgulayıcı, mistik, dinsel, büyüsel ya da kâhinlikle ilgili aritmetiklerde gezinen, sıfırın ve konumlu sayılamanın keşfinden geçip sonunda en genel hesaplara ulaşan karmaşık ve çokbiçimli evrim hakkında halkın kendi kendine sorduğu tüm soruları yalın ve anlaşılır ifadelerle, olabildiğince tam bir biçimde yanıtlamaktır.

İlkinden beş kat daha büyük olan bu *Rakamların Evrensel Tarihinin* metne, imgeye, yapıya ve olguların sunuluşuna getirilen ayrıntılar bakımından epeyce zenginleştirilmiş olduğu söylenebilir. Yapıt yalnız mantıksal ve zamandizinsel bir biçimde düzenlenmiş bir tarihsel belge olarak değil, aynı zamanda ve özellikle büyük kısımlar içerisinde konu bakımından öbeklemeler oluşturan gerçek bir izleksel ansiklopedi olarak tasarlanmıştır.

Dolayısıyla bu yapıt, sayısız resimlemenin, küçük öykülerin, yeniden kurmaların yardımıyla, gerekli bütün açıklamaları ve uzunlu kısalı çerçeveler içinde birçok aydınlatıcı bilgiyi, işe yarayacak öğreniyi okura sunarak, onu çağlar ve uygarlıklar içerisinde heyecan verici bir yolculuğa davet etmektedir. Yani okur bu ansiklopediye, merakına ve kendi ilgilerine göre, nerede olursa olsun serbestçe başvurabilir. (Örnek: Babillilerden ya da Mısırlılardan önce Mayalar; Arapların, Hintlilerin ya da Çinlilerin hesaplarından önce ya da sonra yapay hesabın tarihi vb.)

Bölümlerin numaralanışı süreklidir; yani yapıtın ciltlere bölünmüş olmasından bağımsızdır. Şekiller ise her bölümün içindeki ardıllık sırasına göre, o bölümün numarasıyla birlikte numaralanmıştır (Örnek: Şekil 21.15 21. bölümün onbeşinci şekline göndermede bulunur.)

Öte yandan, bölümlere göndermeler cilt belirtilmeden yapılmakta, her cildin başındaki içindekiler kısmı istenen gösterimi sağlamaktadır. Bununla birlikte bir istisna bulunmaktadır: 24.bölümün ilk kısmı

birinci cildin sonunda yer almaktadır ve ona şöyle göndermede bulunulur: Bk. 1.cilt, 24. bölüm. ** Buna karşılık bu bölümün ikinci kısmına yapılan her türlü gönderme (bu kısım ikinci cildin*** başında yer almaktadır) şöyle yapılır: Bk. *Hint Uygarlığının Sayısal Simgeler Sözlüğü.* Bu sözlüğe bütün geri kalandan bağımsız olarak bakılabilir, başlı başına bir sözlük olarak başvurulabilir. Sözlüğün maddelerine yapılan göndermeler bir yıldızla işaretlenmiştir. (Örnek: *Hint astrolojisi; *Sonsuz; ...).

Son cildin sonundaki önemli kaynakçanın belirli bir konuda bilgisini derinleştirmeyi dileyen okura istediği bütün kaynakları bulmasını, aynı zamanda çeşitli bilgilerin ve sergilenen belgelerin kaynaklarına ulaşmasını sağlayacağını da belirtelim. Okurun bunun için şunlara başvurması yeterlidir.

-Kısaltmalar başlıklı liste. Bu liste dönemli yayınlara, dergilere, uzmanlık yayınlarına göndermede bulunan kısaltılmış adların açıklanmasını yapmaktadır.

-Yazarlara göre Kaynakça Göndermeleri. Burada yazar adlarının alfabetik sırasıyla verilen yayınlar, aynı yazarın birçok yayını söz konusu olduğunda [1] den [X] e kadar numaralanmıştır.

-Konulara göre Kaynakça Göndermeleri. Bunlar alfabetik sırayla düzenlenmiş, o konuda yayını olan yazarların alfabetik listesi de her birine eklenmiştir.

Kısaca, bu olağan dışı *Rakamların Evrensel Tarihi* içerisinde insanlığın ve insan zekâsının büyüleyici tarihini keşfedecek okurun işini kolaylaştırmak için her türlü çaba gösterilmiştir.

Böyle derin bir boşluğu dolduran, daha şimdiden kazıbilimcileri, budunbilimcileri, tarihçileri ve sayısız kültürlerin uzmanlarını etkileyen bu kesinlikle eşsiz yapıt, şairleri, sayıbilim yandaşlarını, sayı aşıklarını, mantık oyunlarını sevenleri de büyüleyecek, ruhbilimciyi, fizikçiyi, öğretmeni, mühendisi ve bilgisayar bilimcisini de kendine çekecektir.

* Burada 9 cilt olarak yayımlanacak.
** Burada 5.cilt, 24.bölüm.
*** Burada 6.cilt.

Giriş
"Rakamlar" Nereden Geliyor? Bir Gölgenin Uzun Uzun Aranışı Üzerine!

Saint-Exupéry'nin Küçük Prensi Gibi

Bu kitap[1] çocukların sorularıyla başladı. Matematik öğretmeniydim ve her iyi eğitimci gibi, ne denli tuhaf ya da ne denli çocukça görünürse görünsün, hiçbir soruyu yanıtsız bırakmamaya çabalıyordum. Zekâ çoğu kez merakla beslenir.

O sabah gündemde sayılama dizgeleri üzerine çalışma vardı. Dersimi özenle hazırlamıştım ve sayıları Arap rakamlarıyla yazdığımızı her yönüyle, eksiksiz bir biçimde açıklamam, aynı vesileyle, sayıların özelliklerini ve bizim kullandığımız işlem tekniklerinin yapısını hiç değiştirmeden, onlu tabandan başka bir tabana geçmenin kuramsal olarak olanaklı olduğunu göstermem gerekiyordu. Son derece sıradan bir matematik dersine hazırlanıyorduk. Hani şu herhangi bir Fransız lisesinde gördüğünüz ve öğretmenlerin Orta Öğretim denen bu saygıdeğer kurumun varoluşundan beri her yıl bıkıp usanmadan yinelediklerı derslerden biri.

Ne olduysa o zaman oldu! Tanrı alçak gönüllü bendenizin o gününün tamamen ötekiler gibi olmasını istemedi.

Birkaç öğrenci -görünmeleriyle varoluşunuzu başkalaştırabilen böyle öğrencilerin her gün yolunuza çıkmasını istemezsiniz- bütün hinlikleriyle karşıma dikildiler. Öyle basit sorular sordular ki, bir an sustum kaldım: "Efendim, rakamlar nereden geliyor? - Sıfırı kim icat etti?"

Gerçekten, nereden geliyor rakamlar? Bu alışılmış simgeler bize öyle açık geliyor ki, onları -çok yanlış olarak- bir tanrının ya da bir uygarlık kahramanının eksiksiz bir armağanı olarak birdenbire ortaya çıkmış sanıyoruz. Soru şaşırtıcıydı ve itiraf edeyim ki bu soruyu ben kendime hiç sormamıştım.

- ...Çok eski çağlardan geliyor, diye yanıtladım, bilgisizliğimi güçlükle gizleyerek, büyük bir ikircikle.

Oysa, sayıların her zaman bugünkü gibi yazılmadığından emin olmak için Latin sayılamasını (bir yüzyılın sayısı gibi belli bir sayıyı belirtmek üzere kullanmaya devam ettiğimiz şu ünlü Roma rakamlarını) anımsamam yeterdi.

- Efendim, diye sordu bir başkası, Romalıların nasıl hesap yaptıklarını biliyor musunuz? Günlerdir onların rakamlarıyla bir çarpma yapmaya çalışmaktan kafam patladı.

- Bu rakamlarla hesap yapmak olanaksızdır, diye yanıtladı sınıf arkadaşlarından biri. Babam bana Romalıların işlemlerini hâlâ çörküyle hesap yapan bugünkü Çinliler gibi yaptıklarını söyledi.

Benim bile veremeyeceğim, hemen hemen tam bir yanıt.

- Her halde, diye ekledi öğrenci, küçük arkadaşlarına dönerek, bir Çin lokantasına gidersiniz bir gün; göreceksiniz ki, bu insanların bizim kadar iyi hesap yapmak için rakamlara da, hesap makinesine de ihtiyaçları yok. Çörküleriyle dünyanın en iyi bilgisayarından milyonlarca kere daha hızlı gidebiliyorlar.

Burada bir parça abartıyordu. Evet, çörkü kullanımı, onu kullanmasını bilenlerin, yazıyla hesap yapılırkenkinden son derece daha çabuk, hattâ basit bir hesap makinesinden daha hızlı gitmesini sağlar. Ama alet bilgisayarlarla ve gelişmiş hesap makineleriyle çoktan aşılmıştır.

Hiç kuşku yok ki, sıra dışı çevrelerden gelen genç bir topluluğa öğretmenlik yapmak benim için bir şans ve aynı zamanda ayrıcalık olmuştu. Onlarla ilişki kurmak bilgimi ve görgümü kesinlikle çok artırdı.

- Babam budunbilimcidir, dedi bir başkası. Afrika'da ve Avustralya'da hâlâ ikiden ötesini sayamayan odun kafalı yabanlar bulunduğunu söyledi bana. Mağara insanı neyse onlar da hâlâ öyle!

Ne büyük adaletsizlik bu çocuğun ağzından çıkanlar! Peki o çocuk gibi, uzun zaman bu sözde "ilkelleri" insan türünün evriminin ilk aşamasında kalmış insanlar olarak gören yazara ne demeli? Oysa, düşününce, bu "yabanların" o kadar aptal olmadıkları anlaşılır; zekâdan hiç de yoksun değiller; bu yabanların güçlüklerden sıyrılmak için icat ettiği şeyleri görmek çok şaşırtıcıdır. Gerçekte bizimle aynı yetenekleri taşıyan, ama "uygar" insanlardan çok farklı olan insanlardır onlar. Onları merdivenin en alt basamağına indirmemizin nedeni belki de bu farktır (ya da en azından onların farklı olma konusundaki meşru haklarını reddedişimizdir).

Ama bütün bunları henüz bilmiyordum. Gelişigüzel bir biçimde yüzyılların akışını geriye doğru izlemeye çalıştım. Bizim "Arap" rakamlarından önce: Roma rakamları. Ama, "önce"nin bir anlamı var mı? Olmasa bile bu rakamlardan önce ne vardı? Bir sayı ya da hesap arkeolojisinde sayı saymayı akıl eden ilk insanın dahice icadının kalıntısı bulunabilir miydi?

Öğrencilerimin kafasından biribiri ardına bir sürü başka "çocuksu" (ya da en azından sözde çocuksu) soru çıkıverdi ortaya. Kimisi sirklerde ya da panayırlarda görebileceğimiz "bilgin" hayvanlar üzerinde durdu: Hesap yapmayı biliyorlar dendi; hattâ aralarından matematikçiler çıkmışmış(!) Kimi öğrenciler, kâh uğursuzluk kâh uğur getirdiği düşünülen "13 rakamı" bilmecesini ortaya attı. Kimileri de 15 rakamlı bir sayının küp kökünü alan ve aynı zamanda aralığı içerisinde size 7 000 000 ile 10 000 000 arasındaki asal sayılar tablosunu veren şu gerçek insan fenomenlerinin, "olağanüstü hesap makinelerinin" neyin nesi olabileceğini sordular.

Özetle, bir sürü bunaltıcı (ama çok heyecan verici) soru, bilgisizliğinin derecesini görüp, bilim tarihinin ne yazık ki yer almadığı bir öğretimin zayıflığının bilincine varan, neredeyse aşağılanmış bir öğreticinin suratında patladı.

Ben de o anda aklıma gelen beceriksiz, özet, yarım yamalak ve kesinlikle doğru olmayan yamtlar verdim.

Yine de bir özürüm vardı. Çalışma araçlarım olan aritmetik kitaplarında, okul el kitaplarında sorunun sözü bile edilmiyordu. Tarih kitaplarında Hammurabi'den Caesar'dan, Vereingétorix'ten, Charlemagne'dan, aynı şekilde Marco Polo'nun, Christophe Colomb'un yolculuklarından söz ediliyordu. Yine, kâğıdın, matbaacılığın, buhar makinesinin, paranın, ekonominin, takvimin tarihine, hattâ yazının ve alfabenin kökenleri sorununa varasıya insanlık dillerinin tarihine değiniliyordu. Ama, sanki bir elbirliği varmış da, insanlığın en olağanüstü buluşlarından birini, insanın dünyayı ölçmeye girişmesini, onu daha iyi anlamasını, sayısız gizlerinden bazılarını kendi hizmetine sokmasını sağlayacağı için belki de en verimli buluşlarından birini giz içinde, ya da daha da kötüsü, bilmezlik, bilinmezlik içinde tutuyormuş gibi, rakamlara ilişkin tek söz yoktu.

Bununla birlikte, şu çok güzel alçak gönüllülük dersiyle başlarsak, soruların kişi üzerinde derin etkileri oldu: Ustalarından görülür biçimde daha meraklı olan öğrenciler öğretmenlerine bir ders vermiş, onu

büyük bir buluşun tarihini, kısa bir süre sonra süreksizliği kadar evrenselliğini de keşfedeceğim tarihi incelemeye teşvik etmişlerdi.

"Rakam-Graal"ın Aranışı

Bir daha aklımdan çıkmayacak olan bu sorular, yakında beni en büyüleyici araştırmalardan birine sürükleyecek, varlığımın en heyecan verici serüvenlerinden birine sokacaktı.

Bu soruları yanıtlama düşüncesi, ama özellikle de arzusu beni önce istemeden de olsa, Ortaçağda Graal'ın aranışı kadar çılgınca görünebilecek bir arayışa (çok kısıtlı olanaklarla) girişmek üzere, öğretmenliğe ara vermeye itti. Ortaçağda çarmığa gerilmiş İsa'nın kanıyla doldurulmuş olduğuna inanılan bu büyülü kap, Tanrı'nın simgesi haline gelmişti. Çok sayıda dindar hıristiyan şövalyeyle birlikte, Lancelot, Perceval ve Gauvain de dünyanın her yanında bu kabı bulmaya çalışmış, ama yeterince saf olmadıkları, Tanrı'nın hakikatlerine yaklaşacak inancı ve temizliği taşımadıkları için kutsal arayışlarında başarısız olmuşlardı.

Temizlik ve saflık bende de yoktu. Ama inan ve gönlümdeki Tanrı çağrısı beni ruhça ya da kişi olarak beş kıtada dolaştıracak, sonunda saf matematiğin manastırından çok daha engin bilgi ufuklarına gözlerimi açmamı sağlayacaktı. Ama gözler dünyaya ne kadar iyi açılırsa, bilgisizliğin bilinci de o kadar çok olmuştur.

İnsan zekâsının bu olağanüstü serüveni nerede, ne zaman ve nasıl başladı? Asya'da mı? Avrupa'da mı? Yoksa Afrika'da bir yerde mi? Başlangıcı yaklaşık 30 000 yıl önce Cro-Magnon insan çağında mı oldu, yoksa aşağı yukarı 50 000 yıl önce Neandertal insan çağında mı? Beş yüz bin yıl önce, ya da hattâ niye olmasın, bir milyon yıl önce olamaz mı?

Tarihöncesindeki uzaktan atalarımızı rakamları düşünmeye iten hangi dürtülerdi? Salt gökbilimsel ilgiler mi (ayın evreleri, günler ile gecelerin yinelendiği takvimler, mevsim dönümleri vb.)? Yoksa sırf topluluk yaşamının gereksinmeleri mi? İnsan, örneğin bir elin parmakları ile bir ayağın parmaklarının aynı kavramın temsilcileri olduğunu, nasıl ve ne kadar zaman içinde keşfetti? Hesap yapma gereği insan zihnine kendini nasıl dayattı. Tam sayının sayal sayı hali ile sıral sayı hali arasında bir öncelik sırası oldu mu? İlk sözlü sayılamanın başlangıcı hangi çağa gider? Eklemli dil soyut bir sayı anlayı-

şından önce mi gelir? İnsan sözlü olarak sayı saymayı bilmezken somut işmarlarla ve seslerle mi saymıştır? Yoksa tersi mi? Sayı kavramı deneyden mi çıktı? Yoksa deney, türümüzün ilk örneklerinin ruhunda gizli halde zaten varolan şeyin kesin olarak açığa çıkması için katalizör rolü mü oynadı? Ya bu soyutlamanın kendisi: İnsanın derin bir düşünüşünün meyvesi mi yoksa nesnelere çok somut bir boyun eğişle başlamış ağır bir evrimin sonucu mu?

Sorulması olağan olan, ama uzaktan atalarımızın düşünme biçiminin artık hiçbir izi kalmadığı için, ne yazık ki çoğu kez yapıcı bir adım atma olanağından yoksun bir sürü soru. Olay ya da daha iyisi bir yığın olay, tarihöncesinin çok eski çağlarında yitip gitmiş ve bugün onlara tanıklık edecek hiçbir kazıbilimsel kalıntı yok.

Peki sorunu çözmenin tek yolu kazıbilim miydi? Sorulara yaklaşık olarak aynı yanıtı vermeyi sağlayacak bir disiplin yok muydu? Örneğin ruhbilimsel ya da budunbilimsel çalışmalardan yola çıkarak bir yeniden kurma olanaklı mıydı?

Sayının aranışı mı yoksa bir Gölgenin aranışı mı? Bütün soru buydu. Söz oyunlarıyla da, söz oyunları olmadan da ayırım yapmak güçtü. Her ne olursa olsun, beni neredeyse hemen dünyanın fethine, rakamlar oralarda mı diye bakmak için Amerika Birleşik Devletleri'nden Mısır'a, Hindistan'dan Meksika'ya, Peru'dan Çin'e götürecek olan bahse girilmişti. Malî yardım olmadığından, kendi yağımla kavrulmaya karar verdim ve yolculuklarım boyunca, günlük gereksinimleri karşılamak için, çeşitli işler, kâh yamaklık ya da şoförlük, kâh kahvede garsonluk ya da bir otelde gece bekçiliği yaptım.

Bu kültürel turizm, gezegenimizin en önemli müzelerini, Kahire, Bağdat, Pekin, Mexico müzelerini, British Museum'u, Londra Bilimler Müzesini, Washington'daki Smithsonian Institution'ı, Vatikan Kütüphanesini, Yale, Columbia ve Philadelphia'daki Amerikan Üniversitelerinin alt katlarını gezmemi sağladı; Conservatoire des arts et métiers'nin, Guimet'nin, Louvre'un, Bibliothèque national de Paris'nin sözünü etmeme gerek yok. Ayrıca Pompei ve Massada yıkıntılarını gezdim. Nil vadisindeki birkaç ünlü site, Teb'e, Luxor'a, Abu Simbel'e, Gizeh'e uğradım. Atina Akropol'üne ve öncesiz sonrasız Kentin Forum'una gidip şöyle bir göz attım. Quirigua ve Chichem İtza'daki Maya piramitlerinin tepesinden yüzyılların geçişini seyrettim. Şurdan burdan hesabın tarihiyle ilgili olarak geçmiş ya da şimdiki âdetler üzerine değerli bilgiler ya da tanıklıklar topladım.

Bu heyecan verici sayı-budunbilimsel ve rakam-kazıbilimsel gezintilerden dönünce, günler boyu halk düzeyindeki yapıtları, ansiklopedi maddelerini, uzmanlık dergilerini, bilim kitaplarını yiyip yuttum, her alandan uzmanlara, araştırmacılara, üniversitelilere binlerce soruyla saldırdım.

Bununla birlikte, bu kişiler başlangıçta pek az konuştular ve özellikle de konuya burun kıvırdılar.

Ortalık, ciddî insanlar bir yana, sözü durmadan kendi uzmanlıklarına getirmek isteyen tuhaf insanlarla doluydu doğrusu. Ama onları ikna etmek gerekiyordu, çünkü, görünüşte değersiz olan önemli gelişmelerden sürekli olarak haberdar olmak ve ayrıca benim gibi işe yeni girmiş birinin yapacağı her türlü yorum hatasından kaçınmak için, araştırmayı onların denetimine bırakmak kaçınılmazdı. Benim matematikten başka birşeyle ilgim olmadığı için, onları yalnız ciddiyetime, dürüstlüğüme, işin önemine inandırmam yetmiyor, "rakamlar" ile "matematiğin" tamamen aynı şey olmadığı düşüncesine de alıştırmam gerekiyordu. Olayların akışı bu konuda beni haklı çıkaracaktı.

Herşeye karşın, olgu ilginç. Rakamlar öylesine cisimsizleşmiş ki, sonunda çok insanca oldukları, hattâ şiirsel bir töz oluşturdukları çağlar unutulup gitmiş. O kadar ki, matematiğe hiç yeteneği olmayanlar, onları kendi yoksunluklarının ya da horgörülerinin nesnesi haline getirmişler. Yine de, Antoine de Saint-Exupéry'nin *Küçük Prens*'inde pek hoş bir biçimde söylettiği gibi, salt maddî bakış açısı onları kullanmaktan geri durmamış:

"Büyükler rakamları sever. Onlara yeni bir dostunuzdan söz ettiğinizde, size hiçbir zaman önemli şeyler sormazlar. Hiçbir zaman: "Sesinin tonu nasıl? Hangi oyunları sever? Kelebek biriktiriyor mu?" diye sormazlar size. Hep "Kaç yaşında? Kaç kardeşi var? Kaç kilo? Babası ne kadar kazanıyor?" diye sorarlar. Ancak o zaman tanıdıklarını sanırlar onu. Büyüklere "pembe tuğladan, pencerelerinde sardunyalar, çatısında güvercinler olan... güzel bir ev gördüm" derseniz, bu evi bir türlü gözlerinde canlandıramazlar. Onlara: "Yüz bin franklık bir ev gördüm" demeniz gerekir. O zaman haykırırlar: "Ne hoş".

Bu, teknisyen ve maddeci toplumumuzda niceliğin anlamının niteliğin anlamına nasıl açık bir biçimde baskın geldiğini söylemektir.

Ardından bütün bunlar beni iki temel saptamaya götürdü. Konu üzerine çok sayıda, zengin ve sağlam belgeler vardı: Onlara çok şey borçluyum ve bu kitapta sık sık sözleri edilecek. Ama makalelerin ve

yapıtların her biri tek bir uzmanlık alanıyla ilgiliydi; hemen hemen araştırmacılar, uzmanlar için yazılmışlardı ve gösterdikleri bütün bilginliğe karşın, eksiksiz ve bireşimsel olmaktan uzaklardı. Elbette, sonradan keşfedeceğim ve bana çok ışık tutacak bazı genel yapıtlar vardı; ama bunlar çağlarının bilgilerini yansıttıklarından, tarih alanındaki son gelişmelerle olduğu kadar, en son kazıbilimsel keşiflerle, ruhbilimsel ya da budunbilimsel çözümlemelerle de çoktan aşılmıştı.

Yani uygarlıkların ve dinlerin tarihinden bilimlerin tarihine, tarihöncesi kazıbiliminden dilbilime ve filolojiye, olguların matematiksel ya da söylensel yorumundan budunbilime varasıya, bu belgeleri bütünlüğü içinde ele alan, bir uçtan öbür uca, beş kıtanın hepsini hesaba katan bir bireşimin eksikliği vardı.

Gerçekten, memelilerde ya da kuşlarda sayı algısı, tarihöncesinin kertilmiş kemiklerinin sayı saymadaki işlevi, Hint-Avrupa ya da Sâmi kökenli sayılamalar, Avustralya, Amerika ya da Afrika'nın "ilkel" denen halklarındaki sayılar ve sayı teknikleri gibi çok farklı türden veriler, tarihi aşırı yalınlaştırmalara indirgeyen kalıplara düşmeden ve özden hiçbirşey yitirmeden nasıl bireştirilir? Eskiler ile modernlerin parmak hesabı; Güney Amerikalıların ya da Polinezyalıların çakılla saymaları, "sicimden sayıları"; Firavun dönemi yazıtları ile Babil tabletleri nasıl aynı kalıp içinde biraraya getirilir? Yunanlılar ile Çinlilerin aritmetik kitapları, Mayaların gökbilimi ve yazıtları, Hint şiiri ve matematiği, Arap cebiri ve Ortaçağ quadrivium'u*, son olarak da zaman ve uzay içerisindeki gelişmeleri tutarlı bir biçimde görebilmek üzere, modern sayılamanın, insanın bu çok önemli icadının bütünü nasıl birarada anılır? Zaten karmaşık olan bu bütün içerisine hayvanı nasıl yerleştireceğiz? Ya bebeği?

Girdiğim bahsi kazanmam besbelli olacak iş değildi. Bütün insan bilimlerini biraraya getirince, alanımız insanlığın düşünsel evriminin koskoca evrenini içine alıyordu. Öyle zengin, öyle engin bir alandı ki bu, kimse onu tek başına katetmeye kalkışamazdı.

Elbette, böyle bir arayışın sonu yoktur. Kuşkusuz, elinizdeki bu kitap çok değerli bir ciltler topluluğu içerisinde alçak gönüllü bir yer tutmaktadır. Sonuncu olmayacaktır, keşfedilecek şeyler, çözülecek gizemler hep kalır. Ben yine de, sayıyı kendi mantığı ve kendi tarihi içinde ele alan sayı bilimlerinin bize gerçekten öğretebileceği şeyler hakkında önemli görünen herşeyi kılgın bakımdan biraraya getirmiş olduğumu sanıyorum. Ayrıca bu kitap, rakamların ve hesabın, olguları mantık-

sal-zamandizinsel bir dizge içerisinde düzenleyen ve biribirine bağlayan hemen hemen evrensel ve bireşimsel bir tarihini, sıradan bir biçimde, yalın terimlerle, metinle olduğu kadar imgeyle, matematik bilgisi gerektirmeden, çok çok biraz dikkat isteyerek, geniş bir kitleye sunan belki de ilk kitaptır.

Her araştırma bir yenilik getirdiğinden, ben de birçok konuda şimdiye dek görülmemiş kesinlikler getirdim, rakamlar evreninin uzun zaman açığa çıkmamış kimi bölgelerini aydınlığa kavuşturdum. Örneğin bundan yaklaşık 5000 yıl önce eski İran Elâmlılarınca kullanılan sayılama imlerinin okunmasındaki içinden çıkılmaz sorunun çözümünü buldum; okur bu kitabın bölümlerinden birinde yöntemimi izlerken eğlenebilir. Yine, uzun zaman Yunan dizgesinden türediği sanılan, ama gerçekte binlerce yıllık kertme uygulamasından gelen tarihöncesi bir fosil oluşturan Roma sayılaması sorunu var. Ayrıca, Mezopotamyalıların sayılamaları ve hesap yöntemleri konusunda bazı yepyeni ayrıntıların yanı sıra, birçok düşüncenin olmadık birleşimiyle yaklaşık onbeş yüzyıl önce Hindistan'da doğan ve "Arap rakamları" denen "bizim" rakamlarımızın kökenine ilişkin o büyüleyici ama pek ince soruna yeni bir ışık tutan bir sergilemeyi de burada bulacaksınız. Aynı şekilde, bilgisayarların çıkışıyla tamamlanan yapay hesap tarihinin hiç görülmemiş sergilenişini de ekleyelim.

Binlerce Yıllık Bir Destan

Sayılamanın tarihi şemalaştırılmak istense, artık bizim teknisyen toplumumuzun simgeleri haline gelmiş kavramlar olan Bir'i Sıfır'dan ayıran bütün yoldur denirdi.

İmdi, bugün sıfırdan bire gitmek için, modern matematikteki ustalarımız kadar bilgisayar bilimi uzmanlarının da kafalara yerleştirmiş olduğu, yokluk hep birlikten önce gelmiştir biçimindeki şu sözde kesinliğe dayanarak, güle oynaya atacağımız tek bir adım vardır. Gerçekte zamandizinsel bakımdan bile bütün sayıların ilki olan "bir" sayısının icadını, bu tarihin en son büyük icadı olan sıfırın icadından ayıran devler devi bir zamansal adımın söz konusu olduğunu bir an bile aklımıza getirmeyiz. Çünkü bu adım, geriye doğru düşünürsek, insanın yokluğun "hiç" ile eşanlamlı olduğunu farkettiği çağı, yaşam ile ölüm karşısındaki yalnızlığının, kendi türünün öteki canlı varlıklara göre özel durumunun, kendi kişiliğinin türdeşleri karşısındaki tekilliğinin ve aynı

zamanda kendi cinsiyetinin eşi karşısındaki tekliğinin bilincine vararak birliğin anlamını keşfettiği çağdan ayıran tüm insanlık tarihidir.

Ama bu tarih, matematiğin tarihi gibi -kimi zaman yanlış olarak öyle düşünülür- soyut ve çizgisel bir tarih değildir; yani biribirine zincirlenmiş kavramların kusursuz bir ardardalığı değildir. Tersine, yılın günlerini saymaya, değiştokuş ve tecimsel işlemler yapmaya, üyelerinin, evliliklerinin, ölülerinin, mallarının, sürülerinin, askerlerinin, kayıplarının, tutsaklarının sayısını bilmeye, kimi zaman kentlerinin kuruluşunu ya da zaferlerinden birini tarihlemeye çalışan çok çeşitli kültürlerin ve toplumsal grupların gereksinimlerinin, kaygılarının tarihidir.

Örneğin koyun ya da keçi sürüsü güdenlerin, her otlak seferinden dönüşte, hayvanların hepsinin ağıla sağ salim dönüp dönmediğinden emin olmaları gerekiyordu. Toplu yaşamın gereksinimlerini karşılamak için alet ya da silâh stoğu yapanların, yiyeceklerini saklayanların, silâhlarının, aletlerinin, yiyeceklerinin durumunun daha önce bıraktıklarıyla aynı olup olmadığını doğrulamaları gerekiyordu. Komşu topluluklarla dostça olmayan ilişkilere girenlerin, her askerî seferin sonunda, askerlerin sayısının tam olup olmadığını bilmeleri gerekiyordu; gerektiğinde, savaşta verilen kayıpların sayısını bilmeleri gerekiyordu. Değiştokuş işi yapanların da besin maddesi satın alacak ya da bir malın karşılığında başka bir mal verebilecek durumda olabilmeleri için "değer biçebilmeleri" gerekiyordu. Ürün kaldırmak için, ya da yine, önemli bir dinsel törene vaktinde gidebilmek için sayı saymayı, zamanı ölçmeyi ya da hiç değilse benzer durumlarda doğan güçlüklerden kurtulmayı sağlayan kılgın bir yol bulmaları gerekiyordu.

Tek sözcükle söylersek, bu, eylemindeki, düşünüşündeki zekâ sayesinde ve aynı zamanda şeylerin de zorlamasıyla bir "sayısal değerlendirme" gerektiren herşeyi göz önünde bulundurmaya itilen bir insanlığın tarihidir. Bunun için, insanlık elindeki her aracı kullanmıştır. Araçlar başlangıçta somut, deneysel ve gelişigüzel olmuş, giderek soyutlaşmış, yetkinleşmiş ve önce tuhaf bir biçimde gizemli, mitolojik tasarlanmış (çünkü bu gruplar tarihleri boyunca önyargılarını bol bol sergilemekten geri durmamışlardır), sonra da onlara bir genelleştirme biçimi almaya yatkın, yansız bir açıdan bakılmıştır.

Kimisi kendini faydacı olarak göstermiş ve tutkularını salt hesapla ilgili amaçlarla sınırlamıştır.

Kimileri, sınırsızlık ve öncesiz-sonrasızlık içerisine yerleşmek için, yeri göğü sayıp dökmeye, dünyanın yaratılmış olduğuna inandıkları

günden ya da hiç değilse yitip gitmiş bir ilk tarihten başlayarak, günlerin, ayların, yılların niceliğini dile getirmeye girişmiştir. Böylece, bu ikincilerin çok büyük sayıları tasarlamak zorunda kalmaları, onları simge çokluğunu aşmaya götürmüş, yalnız belli bir başlangıç ilkesini değil, her matematiğin hareket noktası olan, "sıfır" denen çok soyut bir kavramı aramaya itmiştir.

İlk Denemeler

Bu tarih çok zaman önce başlamıştır; nerede başladığını pek bilmiyoruz. O zamanlar sayıları kendinde, kendi başına tasarlayamayan insan, henüz "sayı saymayı" bilmiyordu. Olsa olsa teki, çifti ve çoku tasarlayabiliyordu.

Ruhbilimcilerin ve budunbilimcilerin çalışmaları, kargadan başlayıp bebekten, Pigmeden ya da Fuegoludan geçip uygar insana giden gözlemlere ya da deneylere dayanarak, insanın sayı algısına ilişkin temel ilkenin ortaya konmasını sağlamıştır (bu kitabın okuruna bunu gösteren bir görüntü testi sunulacaktır): Bazı "yüksek" hayvanlar gibi, hiçbir ön eğitim (örneğin domino taşlarının ve oyun kağıtlarının 5'i, 6'yı ya da 9'u birdenbire tanımayı bize öğretmesi gibi bir eğitim) görmemiş yetişkin insanın da doğrudan sayı algısı ancak 1'den 4'e kadardır. Ondan sonrasını "sayması" ya da henüz öğrenim görmemişse saymayı öğrenmesi gerekir. Bu da önce ileri bir sayı tekniğini, sonra toplumsal bellek ve iletişim için dilsel bir aletin (sayı adının) -ancak çok sonraki bir aşamada gelen, çizgilerle dile getirilmiş bir saptama dizgesinin- geliştirilmesini gerektirir.

Ama bir törenin tarihini öğrenebilmek ve iletebilmek için ya da sabahleyin dışarı çıkarılan koyunların, keçilerin, sığırların akşam sağ salim geri döndüğünü saptayabilmek için ille de bizim gibi "saymayı" bilmek gerekmez. Dil, bellek ya da soyut düşünce zayıf olsa bile, bu çeşit işlemleri gerçekleştirmek için çeşit çeşit aracıdan yardım alınabilir. Okyanusya'nın, Amerika'nın, Asya'mn, Afrika'nın, dillerinde "sayı adları" olarak bir, iki ve çoktan başkası bulunmayan, ama yine de birebir uygunluğu bilen kimi çağdaş "yabanları" kemik ya da ağaç kertme yolunu kullanıyorlar örneğin. Kimileri çakılları, kavkıları, aşıkları, çomakları üst üste yığma ya da yan yana dizme yolunu kullanıyorlar. Kimileri ise, bedenin çeşitli parçalarına yöneliyor, el ve ayak parmaklarına, kol ve bacakların eklemlerine, gözlere, buruna, ağıza, kulaklara, memelere, göğüse başvuruyorlar.

İlk Hesap Makineleri

Yalnız niteliksel değil niceliksel de olan bir evrene fırlatılmış insan, ister istemez, güçlüklerden sıyrılmak için, yavaş yavaş eline geçen herşeyi kendi yararına kullanmıştır. Doğa kendisine bütün olanaklı asal modelleri (ikiyi simgelemek için kuşun kanatlarını, üç için yoncanın yapraklarını, dört için bir hayvanın ayaklarını, beş için elin parmaklarını vb.) ve aynı şekilde her çeşit ardardalık ilişkisinin örneklerini verdiğinden, insan derece derece sayıların ve hesabın soyutlamasına ulaşmıştır.

Herkes sayı saymaya on parmağıyla başladığından, şu anda varolan sayılama dizgelerinin çoğu on tabanına dayanır. Oniki tabanını seçmiş bazı ilginç örnekler de olmuştur. Mayalar, Aztekler, Keltler ve Basklar, bir parça eğilince ayak parmaklarıyla da sayılabileceğini fark etmişler, böylece yirmi tabanını benimsemişlerdir.

Bilinen en eski yazının icatçısı olan Sümerlere ve sırf tarihin en eski sıfırını keşfettikleri için sonsuza dek yıllıklarda kayıtlı kalmayı hak eden Babillilere gelince, onlar, nedendir bilinmez, altmış tabanıyla sayıyorlardı. Bütün okul çocuklarımn bildiği, aynı zamanda pek korktuğu şu ünlü zamam saatlere, dakikalara, saniyelere bölme sorunlarını, aynı şekilde 60 dakikaya bölünmüş dereceleri ve 60 saniyeye bölünmüş dakikaları olan, tuhaf bir biçimde 360 dereceye bölünmüş o daireyi bize bırakan onlardır. Ama burada zaten ince hesaplar söz konusudur.

Batı Avrupa'da keşfedilmiş, 20 000 - 35 000 yıllık, üzerinde bir ya da birçok kertik dizisi bulunan bir sürü önkol kemiği ve başka hayvan kemikleri, kazıbiliminin şimdiye dek bilinmezlikten kurtarabildiği en eski "hesap makinelerini" oluşturuyor.

Bu kemik çubukları kullanmış olan uzaktan atalarımız belki müthiş avcılardı. Ne zaman bir hayvan öldürseler bir kemik üzerine bir kertik atıyorlardı. Her hayvan türü için farklı kemikler kullanılabiliyordu: Biri ayılar için, bir başkası bizonlar için, yine bir başkası kurtlar için vb.

Böylece saymanlığın ilk kavramlarını icat etmişlerdi, çünkü gerçekte rakamları olabilecek en yalın sayısal işaretleme dizgesiyle yazıyorlardı.

Çok ilkel ve geleceği olmayan bir teknik diye düşünülecektir. Gerçi ilkel, ama kesinlikle gelecekten yoksun değil. Hemen hemen hiçbir değişikliğe uğramadan bize kadar ulaşmış. Bu tarihöncesi insanları tüm çağların en uzun ömürlü rekorlarından birini oluşturacak bir icat orta-

ya koymuşlar. Tekerlek bile bu kadar eski değildir. Bu icatla yalnız ateşin kullanımı yarışabilir ve belki yarışı kazanabilir.

Tarihöncesi mağaraların kayalık iç duvarları üzerindeki çeşitli hayvan çizimlerinin yanında bulunmuş birçok kertiğin hesap işlevi gördüğü hiç (ya da hemen hemen hiç) kuşku götürmez ve modern çağda bu tekniğin pek değişmediği görülmüştür. Çok eskiden, Alpli, Avusturyalı, Macar çobanlar ve yine onların türdeşleri olan Keltler, Toscanalılar, Dalmaçyalılar sürülerindeki baş sayısını küçük tahta parçaları üzerine dikey çizgiler, V'ler, X'lar çizerek kaydediyorlardı.

XVIII. yüzyılda, çok ciddî İngiliz Parlamentosu'nun arşivleme dizgesi de aynı kaba hesap tutma usûlüyle oluşturuluyordu. Çarlık Rusyasıyla birlikte Cermen ve İskandinav dünyasında da ödünç para verme işlerinde ya da takvim hesaplarında bu usûl yürürlükteydi. Oysa Fransa'nın kırsal yörelerinde aynı kertikli çubuklar bizim hesap defterlerimizin ve yazılı anlaşmalarımızın yerini tutuyor, halk pazarlarında bile veresiye hesabının aleti olarak iş görüyordu. Çok çok yirmi kadar yıl önce, Dijon yakınlarındaki küçük bir kasabanın fırıncısı, müşterilerinin her birinin veresiye aldığı ekmek somunlarının sayısını hesaplamak için tahta uçlarında kertikler açıyordu. Geçen yüzyılın Hindiçin'inde bu usûl aynı şekilde veresiye defteri olarak, ama aynı zamanda yasaklama çetelesi olarak ya da kolera bulaşmış kişileri kaydetme yolu olarak kullanılıyordu.

İsviçre'de de kertikleme herkes gibi ödünç para işlerinde, ama ayrıca sözleşmelerde, süt teslimlerinde, hattâ kimi otlakların gereksinimlerine ayrılan suyun miktarlarını belirtmek için kullanıldı.

Bu sayı tekniğinin, gerçekte, çok tanışık olduğumuz için çoğu kez "Arap" rakamlarının yanı sıra (hattâ kimi zaman onların yerine) kullandığımız Roma rakamlarının kökeninde de bulunması, böyle bir sürekliliği daha da dikkat çekici kılıyor.

Somut sayımın kalıcı olmayan bir başka yolu kökence çok daha eskidir. Bunda şaşılacak birşey yok, çünkü el tüm çağların ilk "sayım ve hesap makinesi"dir. Yeryüzünün tüm halkları tarihlerinin şu ya da bu anında ona başvurmuştur. Auvergne'de, Çin'de, Hindistan'da, Türkiye'de, eski SSCB'de hâlâ yer yer, başka hiçbir yapay malzemeye başvurmadan, verilerin yalın ifadesine dayanarak parmaklarla çarpma işlemi yapılır. Parmak kemiklerinin ve eklemlerinin işe karıştırılması herkesin bildiği yalın işlemden çok daha öteye gitmeyi sağlar. Bu usûl örneğin Mısırlıların, Romalıların, Arapların, Acemlerin -Batı Ortaçağı-

nın Hıristiyan halklarını unutmayalım- sağır-dilsizlerin el kol işareti diline benzer bir yol izleyerek 1'den 9999'a kadarki sayıları somutlaştırmalarını sağlar. Aynı usûl, daha ustalıklı bir dizgeyle, Çinlilere bir elle 100 000'e, iki elle on milyara kadar saymanın bir yolunu hayal etme olanağını vermiştir!

Ama numaraların tarihi parmaklarla anlatıldığından başka türlü anlatılabilir size. Örneğin, Peru'da, Bolivya'da, Batı Afrika'da, Havai ve Caroline adalarında, ayrıca Japon takımadalarının çok yakınındaki Ryu-Kyu'da sayıları düğümlenmiş sicimler aracılığıyla kayda geçirme yöntemi vardır. Bu yöntem aynı zamanda Güney Amerika'daki çok güçlü İnka yönetiminin ustalıklı arşivleme dizgesini de oluşturmuştur.

Aritmetik tarihinde aynı şekilde ihmal edilemez bir önem taşıyan başka bir eski dizge de çakıl yığını dizgesidir; insan onun sayesinde hesap sanatına başlamıştır. Çörkülerin kökeninde, rakamların henüz bilinmediği çağlarda işlem yapmak için kullanılmış şu boncuklu çerçevelerin kökeninde de bu yöntem vardır. Aynı şekilde, Çin'de, Japonya'da ve Doğu ülkelerinde hâlâ kullanılan sayı boncuklarının atası da odur.

Ayrıca, hesap *(calcul)* dediğimiz zaman, sözcüğün kendisi bizi uzak çağlardan gelen bu yönteme gönderir, çünkü Latince *calculus* (hesap) sözcüğü "küçük çakıl" anlamına gelir.

Tarihin İlk Rakamları

Tarihin ilk yazılı sayılamasının kökeninde de bu yöntem bulunur. Bir gün birkaç saymanın aklına, sıradan çakılların yerine uzlaşıma dayalı biçimler taşıyan, farklı boylarda, pişmemiş topraktan yapılmış nesneleri koyma fikri geldi; nesnenin boyutu ve biçimi onu bir sayılama dizgesinin basamaklarından birinin karşılığı yapacaktı: Birler basamağı için bir çubuk, onlar basamağı için bir bilya, yüzler basamağı için bir küre... Bu, M.Ö. IV. binde, Arap-İran körfezinin yakınlarında bulunan bir İran toprağında, Elâm'da olmuştu. Fikir çoktandır ortalıkta olduğundan ve *bir kil uygarlığı bile kurulduğundan, aynı çağda,* Aşağı Mezopotamya'daki Sümer ülkesinin sakinlerince, benzer bir dizge aynı şekilde kullanılmıştır. Ama bu sonuncuların sayı yeteneği onluk yerine altmışlık olduğundan, yöntem birkaç ayrıntı farkıyla işletilmiştir: 1 için küçük bir koni, 10 için bir bilya, 60 için büyük bir koni, 600 için delikli bir büyük koni, 3600 için bir küre...

Bu çağda bu uygarlıklar iyice yayılmıştı, ama henüz yalnızca sözlü olarak. Yalnızca "insan-bellek"in çok kısıtlı olanaklarına dayanıyordu. Bununla birlikte, yukarıdaki temellere dayalı hesap dizgesinin, nesneleri kilden yapılmış toplar içerisine koyma fikri sayesinde, çok yararlı olduğu görüldü. Yalnız aritmetik işlemleri yapma gereksinimini değil, her çeşit mal sayımının ve tecimsel işlemlerin belgesinin arşivlerde saklanması gereğini de karşılamayı sağladı: Denetlemek için topu kırmak yeterliydi. Sonra bir gün topun kili üzerinde topun içine konan nesneleri simgeleştirme fikri geldi akla; küçük bir koni küçük bir kertikle, bir bilya küçük bir yuvarlak delikle, büyük bir koni kalın bir kertikle, bir küre bir daireyle... betimlendi. Tarihin en eski rakamları olan Sümer rakamları, M.Ö. 3200'e doğru, işte böyle doğdu.

Bu tarih yazının tarihiyle bitişik gibidir, ama elbette onunla aynı değildir. Çünkü yazı yalnızca görsel betimleme ve düşünceyi belleğe yerleştirme gereksinimlerini karşılamak için değil (gelişmiş bir toplumsal grupta yaşayan her insan bu gereksinimleri duyacaktır), aynı zamanda ve özellikle eklemli dili kaydetmek için icat edilmiştir.

Zekânın Şaşırtıcı Değişmezliği

Gerek zaman gerek uzay bakımından biribirinden çok uzakta olan insanların, araştırmaları ve sınamaları sırasında, benzer sonuçlara ulaşmak üzere nasıl aynı yolları izlemiş olduklarını görmek çarpıcıdır.

Gerçekten insan her yerde bedeni üzerinde bir yeri işaret etmeyi, parmaklarıyla saymayı öğrenmiş, evrensel olarak çakıllardan, kavkılardan, çubuklardan yararlanmıştır. Çinlilerde, Pasifik adalılarında, Batı Afrikalılarda, İnkalarda sayılanmış düğümlü sicimlerin kullanımına rastlıyorsak, ille de bilinmeyen yolculuklar varsayımına başvurmamız gerekmez. Kertme uygulamasının da gerek tarihsel gerek coğrafi bakımdan geniş ölçüde yaygın olduğu görülür. Kemik ya da ağaç üzerine oyma aynı gereklilikleri, aynı güçlükleri, aynı ıralayıcı özellikleri gösterdiğinden, Avrupa, Asya, Afrika, Okyanusya, Amerika gibi biribirinden çok uzak bölgelerde bulunan önkol kemikleri ya da ağaç çubuklar üzerinde aynı çizgileri, aynı V'leri ve aynı X'ları görmek kimseyi şaşırtmayacaktır. Çünkü bu imler Romalıların, Çinlilerin, Hindiçin'in Khas Bolovenlerinin, Yeni-Meksika'daki Amerikan yerlileri olan Zunislerin kültürleri gibi biribirinden kökten bir biçimde farklı kültürlerde, aynı şekilde, çağdaş Dalmaçya, İsviçre, Kelt çobanlarında da gö-

rülür. Demek ki, evrensel bir biçimde dikey bir çizgi aracılığıyla belirtildiğini gördüğümüz "bir" sayısı gibi, birtakım sayısal birimlerin, hemen her yerde aynı rakamla betimlendiğini gözleyince şaşmayacağız; 5 sayısı da, daha az yaygın olmakla birlikte, sık sık yönü farklı bir çeşit V'yle, 10 sayısı bir çeşit X'yla ya da yatay çizgiyle... betimlenmiştir.

Ayrıca, Mısırlıların, Hititlerin, Yunanlıların, Azteklerin, tabanlar ya da imlere karşılık gelen rakamlar bir dizgeden ötekine hissedilir bir biçimde değişse de, en azından yapı bakımından, tamamen aynı yazılı sayılamayı yaratmış olduklarını gözleyeceğiz. Sümerlerin, Romalıların, Attikalıların ve Güney Araplarının dizgelerinde de öyledir. Başka başka kültürlerde bir sürü benzer olgu saptanmıştır ve bunları açıklamak için zorunlu olduğu iddia edilen ilişkileri varsaymaya gerek yoktur.

Demek ki insanlık belli bir icadı ya da keşfi, herhangi bir yerde ve yeryüzünün herhangi bir halkında yeniden yapma yeteneğini sürekli olarak kendinde taşımaktadır; söz konusu halkın (ya da bireyin), başlangıçtan itibaren, bu icadı ya da bu keşfi tarih boyunca hiç değilse bir kez yapma olanağını bulmuş kafaların koşullarıyla -aynı değilse debenzer kültürel, toplumsal, ruhsal koşullarda olması bunun gerekli ve yeterli koşuludur.

Aynı ülkenin ya da iki farklı ülkenin çağdaş bilim adamlarının, birbirinden tamamen habersiz olarak, hemen hemen aynı anda benzer bilimsel keşiflere ulaşmış olmasını açıklayan da budur. Fermat ile Descartes'ın analitik geometriyi, Newton ile Leibniz'in türetke (diferansiel) hesabını, Boyle ile Mariotte'un gazlara ilişkin fizik yasasını, Joule'ün, Mayer'in ve Sadi Carnot'nun termodinamiğin ilkelerini... keşfedişini düşünün.

Bununla birlikte, birçok durumda, uluslararası ilişkilerin artan gelişmesi sayesinde icat ya da keşif yapılır yapılmaz yaygınlaşmış ve bütün halklarca benimsenmiştir; ya da hemen hemen bütün halklarca, çünkü elbette, salt gelenekçilikten ötürü her türlü devrimci yeniliği reddeden kültürler olmuştur.

Rakamlar İle Harfler

Olgu, örneğin M.Ö. II. binden itibaren, Fenikeliler ya da en azından kuzeybatı Sâmileri yazıların tarihinin son aşaması olan alfabetik yazı ilkesini ortaya koydukları zaman kendini gösterdi. Bu yenilikteki ustalık ve yalınlık onu bir "icat" olmaktan çıkarıp, herkesin gözünde par-

lak bir örnek değeri kazandırdı. Bunun kanıtı, bugün dünya üzerinde varolan hemen hemen bütün alfabelerin, İbrani alfabesinden Arap alfabesine, Berberi alfabesinden ve Hint yazıtlarından geçerek Batı dünyasının bütün alfabelerinin kökeninde bulunan Yunan alfabesine kadar, ondan türemiş olmasıdır.

Ardından, Yunanlılar, Yahudiler, Hıristiyanlar, Araplar ve birçok başka halk sayıları alfabelerindeki harflerle yazmayı akıl ettiler. Bu dizge harflere Fenike kökenindeki sıralarına göre (çağlar boyunca bu halklarda dikkat çekici bir biçimde değişmeden kalmış bir sıra) 1'den 9'a dek, sonra, onlar basamağında 10'dan 90'a dek ve ardından yüzlerde... sayısal değerler vermekten oluşmuştu.

Böyle oluşturulmuş sayılamalar harflerin sayısal değerlerinin üst üste eklenmesiyle işliyordu. Eski Yunan matematikçileri, temel sayısal harflere belirtme imleri koyma yoluyla onlar basamağının çok yüksek kuvvetlerine ulaşarak, bu sayılamanın kullanımını onluk dizge çerçevesinde akla uygun hale getirdiler.

Ama şiirsel ve yazınsal kullanımda, özellikle de büyü, gizem ve kâhinlik alanlarında, bir sözcüğü oluşturan harflerin değerlerini toplamakla uğraşıldı.

Bu koşullarda, sözcükler sayısal bir değer kazandılar; buna karşılık sayılar da simgesel olarak, bir ya da birçok sözcüğün semantik değeriyle yüklendiler. Örneğin, YAHWEH adını oluşturan İbrani harflerinin değerlerinin toplamından başka birşey olmayan 26 sayısı (Y + H + W + H = 10 + 5 + 6 + 5 = 26) Yahudiler için kutsal bir sayı haline geldi. İbraniler, Yunanlılar, Latinler, Araplar (ayrıca Acemler ve Müslümanlaşmış Türkler), gerçekte M.Ö. II. binde baş tanrılarının herbirine bir sayı vermiş olan Babillilerin çok eski yazı geleneğine kadar giden bu tür kurgulamaları iyice çoğalttılar.

Bu işlem, İskenderiyeli Leonidas gibi şairlerin çok özel türden yazınsal kompozisyonlarına neden oldu. Çok daha sonraki Mağripli, Türk ve Acem şairleri ile mezar taşı yazıcılarının kronogram (tarihleri hem sayısal hem anlamsal olarak dile getiren dizeler) yazma sanatının kökeninde de bu işlem vardı.

Eskiçağdan günümüze dek çeşitli bölgelerin kabalacıları, gnostikleri, büyücüleri, kâhinleri, mistikleri her türden kurgulamalarında, yorumlarında, öngörülerinde, vargılarında bu işlemin sunduğu bütün olanakları kullanmaktan geri durmadılar. Örneğin gnostikler çözüm yolunu bulduklarını, inançlarına göre, bütün tanrısal gizleri kavra-

makta kullanabileceklerini düşündükleri Tanrı'nın Adını belirleyebildiklerini sandılar. Zaten birçok mezhep (İslamdaki Hurufiler, "harfçiler" gibi) böyle ortaya konmuş inançların çevresinde oluşmuştur ve bunların yandaşları, Avrupa dahil, günümüzde hâlâ yaşamaktadır.

İlk rakamlı alfabeyi yapanlar, Yunanlılar ya da Yahudiler, beş yüz ya da iki bin yıl sonra, Petrus Bungus adlı bir katolik tanrıbilimcinin, Martin Luther adının 666 değerinde olduğunu "tanıtlamak" (bir ortoğrafça biraz gözden geçirilmiş ve düzeltilmiştir) için 700 sayfalık bir sayıbilim kitabı yazma zahmetine katlanacağını kesinlikle tahmin etmemişlerdi. Çağın "izopsefik" hesaplarına yeni başlayanlar için parlak bir tanıtlama: Havari Yuhanna'ya göre, 666 gerçekte Deccal'ın, "Kıyamet Hayvanının" sayısıdır... Ama Bungus adlı kişi bu tutumun ne öncüsüdür ne de onu kullanacak son kişi. Doğrusu, bazı Hıristiyanların imparator Neron'un adına 666 değerini biçme işine kafayı taktığı Roma İmparatorluğu çağından, peygamberlik taslayan sayıbilimcilerin herkesin hesap yapmadan kendi çabasıyla öğrenmiş olduğu şeyi (yani Hitler'in gerçek Kıyamet hayvanı olduğunu) "tanıtlamayı" başardıkları İkinci Dünya Savaşı çağına kadar, bu işlemle düşüncelerin desteklenmesine katkıda bulunulmuştur. Burada büyük caddelerde hâlâ kol gezen, bir köşe başında sizi açıkça zavallı cüzdanınızdaki bozuk paraların falına bakmaya çağıran sayı şarlatanları söz konusu değil.

Büyük Bir İcadın Tarihi

Demek ki bu tarihin çıkış yolu mantık olmamıştır. Sayılama dizgelerinin icadına ve evrimine yön vermiş olan, ilkin saymanların, ama aynı zamanda din adamlarının, gökbilimcilerin, müneccimlerin, ve ancak son sırada matematikçilerin kaygılarıdır. En azından ilk üçünün tutucu olduğu herkesçe bilinen bu toplumsal kesimler, kuşkusuz sayılama dizgelerinin hem sonuna kadar yetkinleşmesini hem de halka yayılmasını engellemiştir. Bizim gözümüzde çok eksik bile olsa, atalarımızın gözünde çok incelmiş olan bir bilgi, güç ya da en azından ayrıcalık kazandırınca, onu paylaşmak korkunç, dine aykırı birşey gibi görünür. Belki de bu konuda, ama başka alanlarda belli bir mandarin iktidarının tutumu hep aynı olmuştur.

Ama burada başka nedenler var. Temel bilim bilginlerin bilincindeki bir iç gereksinimi karşıladığı için gelişirken, bir icat, bir keşif ancak bir uygarlığın toplumsal isteğine yanıt veriyorsa gelişebilir. Bilimin

bir uygarlığa verip vereceği, o uygarlığı değiştirmek ya da altüst etmektir. Bilindiği gibi, ileri gitmiş bilim adamları rahat etmemişlerdir, çünkü toplumsal istenç onları reddetmiştir.

Matematiksel düşüncenin biribirini izleyen aşamalarına tanıklık etmek büyüleyici birşeydir. Konumlu sayılamayı keşfetmek tarihteki halkların çoğunun aklına gelmemiştir.

(Konumlu bir sayılama, örneğin dokuzun birinci, ikinci ya da üçüncü basamağın birimleri arasına yerleştirildiğinde aynı değeri taşımadığı bir dizgedir.)

Gerçekte bu temel kural tarih boyunca yalnızca dört kez akla gelmiştir. İlk kez M.Ö. II. binin başında Babil bilginlerinde ortaya çıkmıştır.

Sonra, Hıristiyan Çağının başlamasından biraz önce Çinli matematikçilerce, ardından M.S. III. ile V. yüzyıl arasında Maya gökbilimcilerince, son olarak da V. yüzyıl yakınlarında Hint matematikçilerince yeniden keşfedilmiştir.

Bu dört halkın dışında kesinlikle kimse bir sıfır sahibi olma gereksinimini yaşamamıştır. Ama konum ilkesinin kullanımının dizgeli hale getirilmesinden sonra, sıfır zorunlu bir kavram olmuştur.

Bununla birlikte, yalnızca üç halk, Babilliler, Mayalar ve Hintliler bu son soyutlamaya ulaşabilmiş. Çinliler onu ancak Hint etkisiyle dizgelerine sokmuşlardır.

Ama ne Babillilerin sıfırı, ne Mayaların sıfırı bir sayı olarak görülebilir: Bizim bugün kullandığımız olanaklarla aşağı yukarı aynı olanakları yalnız Hintlilerin sıfırı taşımıştır. Zaten kullanımla, zamanla ve yolculuklarla bir parça biçim değiştirmiş Hint rakamlarından başka birşey olmayan ve Arapların adını taşıyan rakamlarla aynı zamanda Araplarca bize aktarılan sıfır da odur.

Biz onu parça bölük biliyor olsak da, bu tarih bugün kullandığımız ve bütün gezegene daha dün yayılmış olan bu sayılama dizgesine doğru çok kararlı bir biçimde yönelir.

Hesap, Rakamlar ve Sayılar

Ama aritmetiğin bütün tarihi "rakamlar" değildir. Bu çizgeli (grafik) simgeler görece geç ortaya çıkmıştır ve sayıların sayısız betimlemelerinden yalnızca birini oluştururlar. Rakamların tarihi, modern yazılı hesabın geliştirilmesiyle biraraya geldiği, yapay hesabın büyük serüveniyle kendisinden ayrıldığı gerçek anlamıyla "hesabın" tarihine koşuttur.

Rakamların kabuğu olan sayıları öyle çok kullanıyoruz ki, çoğu kez onları, bize kendiliğinden gelen ve türümüzün ata mirasının parçasını oluşturan hareket etme ve konuşma yeteneği gibi, insan varlığının doğuştan yatkınlıkları olarak görme eğilimindeyiz.

Oysa, uygarlığımızın bir ediniminin, icat edilmiş ve dil gibi -dil de bir öğrenim gerektiren başka bir "alet"- aktarılması gereken bir şeyin söz konusu olduğunu tasarlayabilmek için, okuldaki o sıkı öğrenimi, sayıları kullanma öğrenimini (özellikle de çocuklukta çarpım cetvelini ezberlemekle geçen uzun ve dayanılmaz saatleri) anımsamak yeter. Çünkü rakamların da kendi tarihi vardır. Çok uzun, çok karmaşık bir tarih.

Avrupa'da, *çok değil birkaç yüzyıl önce, rakamlarla değil, parmakla* ya da levhalar üzerindeki işaretlerle hesap yapıldığını, kertikli çubuklar üzerinde muhasebe defteri tutulduğunu görünce şaşırırız belki de. Ortaçağda zengin bir tüccarın oğlunun çarpma ve bölme sanatının sırlarını ele geçirebilmek için bir dizi yolculukla tüm Avrupa'da mekik dokuması bir yana, yıllarca öğrenim görmesi gerekiyordu. Sonuç olarak bu, günümüzün doktorasıyla eşdeğerdi.

Sayıların insanoğlunun ulaşabileceği uzaklıkta bulduğu en karmaşık, en soyut kavramlar arasında yer aldığı doğrudur. Bu icat, kuşkusuz, insanlığın en büyük fetihi değilse de, en büyük fetihlerinden biridir. Çünkü dil, yazı ve aritmetik arasında, insanın en çok vakit harcadığı, sindirmekte en çok sıkıntı çektiği, sonuncusudur. Öyle ki, insanlar çağlar boyu ondan gizemli bir korku duymuş, hattâ çoğu kez tanrısal güçlerle tek tek numaraları özdeşleştirmiş, sayıların simgelerini adın ve bireyin sözde temel bir öğesi saymaya kadar götürmüştür işi.

Örneğin Babil müneccimleri, tapınaklarındaki tanrıların her birine, kişiliklerin sıradüzenini gösteren bir biçimde azalarak ilerleyen belli bir sayı vermemişler midir (Göğün tanrısı Anu'ya 60; Yerin tanrısı Enlil'e 50; Suların tanrısı Ea'ya 40...)? Belki de bu yolla, en soyut kavramları nitelik olarak onlara yükleyip, tanrıların insanlar üzerindeki varlıksal üstünlüğünü belirtmek istemişlerdi.

Sayılar "bilginin en yüksek derecesi" olarak da görülmüştür: Örneğin büyük Platon sayıların kosmik ve iç uyumun özünü oluşturduğunu söylüyordu. Bu düşünceyi daha sonra "sayıların tanrısal hakikatlere yaklaşmanın en iyi aracı" olduğu konusunda bu felsefenin tüm yandaşlarına güven verecek olan Nicolaus Cusanus yineleyecekti. Ama düşünce yeni değildi. Daha önce Philolaes "bilinenlerden herşeyin bir sayısı vardır, çünkü sayı olmadan birşeyin tasarlanabilmesi

ya da bilinebilmesi olanaksızdır" buyurmuştu. Bu gizemli felsefeyi "evrenin gerçek yapısını kavramayı ancak sayılar sağlar" diyen bir dizge haline getiren saf Pythagoras geleneğinde, bu bir inanç işiydi.

Yirmi beş yüzyıl sonra, bir gün Bertrand Russell, sayıların çağdaş bilimde oynadığı temel rolü (özellikle Albert Einstein'ın "genel görelilik kuramını", Max Planck'ın "kuantum kuramını", Louis de Broglie'nin "dalga mekaniğini") düşünerek, "Modern bilimin en şaşırtıcı yanı Pythagorasçılığa dönüşüdür" dedi.

Modern simgesel mantığın büyük kurucularından biri olan Russell sorunu tersinden ele alıyordu, çünkü evreni yöneten sayılar değildir: Doğrusu, dünya sayılarla soyut olarak dile getirilebilen fizik özellikler taşır. Çünkü sayı nesnelerden değil, nesneler üzerinde iş gören düşüncenin yasalarından gelir. Gerçeklik elbette sayıyı esinler, ama onu oluşturmaz. Çünkü insanoğlu bu gerçekliğin nesnelerini, bilinen bütün ilerlemeleri eksiksiz bir biçimde gerçekleştirmesini sağlayan düşüncenin yalın nesnelerine dönüştürmeyi bilmiştir. Rivarol şöyle diyordu: "İnsan evinde merdivende oturmaz, ama onu kullanarak her yere çıkar, her yere ulaşır; aynı şekilde insan aklı da sayılarda yaşamaz, ama onlarla bilime ve her türlü sanata varır."

Son Derece İnsanca Bir Tarih

Bütün bu çalışma ve sorgulama yıllarından sonra, galiba bugün öğrencilerimin sorularını eskisinden daha iyi yanıtlayabilirim. Burada onlara içten bir kanımı belirtiyor, bütün meraklı genç kafalara şükranlarımı iletiyorum. Çocukların "çocuksu" denen sorularına her zaman dikkat göstermek ve onları her zaman yanıtlamaya çalışmak gerekir. Ama merakınız uyanmaya görsün, bu sorular sizi gitmeyi hayal ettiğinizden çok daha uzaklara götürüverir. Bu konuda bazen çırakların büyük ustalar olduğu ortaya çıkabilir.

Buna karşılık, kimi kez önüne çıkan ilk güçlük karşısında cesareti kırılan bir kısım gençlere de, çabalarımın, inadımın ve sabrımın umduğumun çok ötesine giden bir başarıyla ödüllendirildiğini söylemek isterim: Bu çalışma bugün gerek Fransa'da gerek başka yerlerde tanınıyor, biliniyor, hattâ birçok yabancı dile çevrildi.

Başlangıçtan beri talihimin bana çok yardım ettiği doğru. İlkin karşılık beklemeyen ilgisiyle, anlayışıyla, bitmek bilmeyen hizmetiyle bana en değerli desteği veren olağanüstü karımı çıkardı karşıma. Son-

ra talih her bir insana tek bir kültür bahşederken, ben Fas'ta doğmakla Arapçayı ve o büyüleyici Arap-İslâm kültürünün temellerinin önemlice bir kısmını bilme ayrıcalığına erdim. İbrahimoğlu olduğum için İbranice öğrendim ve Yahudiliğin ıralayıcı özellikleri olan insancılıkla, hoşgörüyle, evrenselcilikle yoğrulmuş derin düşünsel ve ahlâksal yapıyı iyice sindirdim. Ayrıca Mağrib'de doğu ve batı kültürlerinin koyarında yaşadım ve bir bakıma doğunun kaynaşan -ama öylesine ince- kafasını Dekartçılığın ve ussal düşünmenin derin kalıbı içinde bir düzene sokarak, bu kültürlerin biribiriyle uyumlu bir ilişki içindeki temellerini çabucak özümlemek istedim. Matematik tutkunu olduğumdan, sayılarla, bu karmaşık dizgenin temel kurallarını saptamamı sağlayan bir tanışıklığım vardı. Elimden az çok iş geldiği için, bu kitaba can veren sayısız çizimi, kaligrafiyi ve şekli, kimi kez bağışlanacağını umduğum çocuksu çizgilerle de olsa, resmetmenin altından kalkmayı öğrendim. Ayrıca, yıllar boyunca, bütün bildiklerimi kendilerine borçlu olduğum çok sayıda seçkin bilim adamının ortaya çıkardığı, çoğu kez yepyeni değerli bilgilerden, onların yüreklendirmelerinden, bir zamanlar karşılarında ders verdiğim dinleyicilerin sorularından ve okurlarımın heyecan verici eleştirilerinden, düşüncelerinden destek aldım. Editions Robert Laffont'un yardımlarından, gösterdiği titizlikten, yayıncım ve dostum Gérard Klein'ın sorularından, tavsiyelerinden, eleştirilerinden, bu kitabı değerli koleksiyonuna alarak beni onurlandıran, çalışmayı derinlemesine gözden geçiren ve eskisinden yola çıkarak yepyeni bir kitap hazırlamam için bana bu olağanüstü fırsatı sunan Guy Schoeller'in çoşkusundan, yüreklendirmelerinden söz etmeme bile gerek yok.

Geçmişin bütün bu yankıları gösteriyor ki, çoğu kişinin teknisyen toplumumuzun silâhları ve yöneyleri olduğunu söylediği bu kuru, cansız simgelerden çok başka birşey olan rakamlar, aynı zamanda düşün, düşlemin, metafizik kurgulamanın dayanağı, edebiyatın malzemesi, belirsiz geleceğin ya da en azından geleceği kestirme arzusunun iskandili olmuştur. Rakamların şiirsel bir özü vardır. Sözcükler kadar ya da hemen hemen sözcükler kadar, hem şairin gereci, hem saymanın ve bilim adamının aleti olmuşlardır. Ayrıca, rakamlar, sayılama sorununa getirilen çözümlerin çokluğu arkasında yatan evrensellikleriyle, yavaş yavaş ama emin adımlarla bugün her yerde baskın çıkmış olan bu çözüm yoluna doğru ilerleyen tarihleriyle, insan kültürünün derin birliğine, dillerin karmaşasından daha iyi, daha çok tanıklık eder. On-

lara bakınca, toplumların ve tarihlerin şaşırtıcı bolluğu, neredeyse mutlak bir süreklilik duygusu karşısında silinir gider. Rakamlar insanın tüm tarihi değildir, ama şu Goethe'nin, İngiliz donanmasının bütün halatlarının bir ucundan öbür ucuna giden, tahta ait olduğunu kabul etmeden en küçük parçasını ayıramadığınız kırmızı ipi gibi, insanın tarihini baştan sona biraraya getirir, özetler. Rakamlar insanlıktan başka birşey değildir.

Bunu da belki en iyi, onları keşfetmeyi öğrenirken, çocuklar hisseder.

İnsan ruhunun bu heyecan verici serüveninin sonunu bilen bizler için, insanoğlunun deneme-yanılmalarla, çıkmazlarla, unutuşlarla, vazgeçmelerle işaretlenmiş bu dolaşkan, el yordamıyla yürüyüşünün tıpkı bir sarhoşun sendeleyerek yürüyüşüne benzediği bir tarih, geçici yollarla, düşüp kalkmalarla dolu karmakarışık, kıpır kıpır bir tarihtir bu. İnsanların ve onların kendilerine özgü zekâlarının tarihindeki en baskın çizgilerden biri de bu değil mi?

1- Son tarihsel gelişmeler, en son kazıbilimsel keşifler ve halihazırdaki bilişim gerçekleri (1981'de Seghers'de yayımlanan) ilk Rakamların Evrensel Tarihi'nde öne sürülen olguların ve çok sayıda düşüncenin sunuluşunu tamamen yeniden ele almaya itti beni. Uzun düşünme yıllarının ürünü olan şimdiki yapıt, onun bütünüyle gözden geçirilmiş, düzeltilmiş, büyütülmüş ve tamamen yeniden düzenlenmiş bir biçimini oluşturuyor. Gerçekte daha geniş açılı, daha ansiklopedik bir bakışla, çakıl taşlarından başlayıp dinlerden ve mistiklerden geçerek bilgisayara kadar giden sayı ve simge alanlarının oluşturduğu bu sonsuz mozayiğin sayısız oluşturucu öğesini kapsamayı amaçlıyor. Bu bakımdan da öncü oluyor.

* Ortaçağda aritmetik, geometri, gökbilim ve müziği içeren dört bilimin adı (Çev.)

Birinci Kısım
Rakamların Serüveni Ya Da Büyük Bir İcadın Öyküsü

1. Bölüm
Sayıların Budunbilimi Ve Ruhbilimi: Kökenler Üzerine Bir Açıklama

Sayı Bilgisinin Sıfır Derecesi

Bir zamanlar insanların sayı sayabilmeleri gerekmiyordu. Onların kafasında sayı kavramı, varsaymamız olanaklıysa, maddî çokluğun bir çeşit dolaysız algısına indirgenen, nesnelerin yapısına ayrılmazcasına bağlı somut bir gerçeklik görünümü taşıyor olsa gerekti. Uzaktan atalarımızın, çok olasıdır ki, sayıları sayı olarak, yani, *gün ile gece,* bir çift tavşan, bir kuşun kanatları ya da bir insanın gözleri, kulakları, kolları, bacakları gibi kümelerin ortak bir özellik, tamı tamına "iki olma" özelliği taşıdığının bilincinde olması hiç gerekmeden, soyutlama yoluyla tasarlayabilecek zihinsel yetenekleri yoktu.

Matematik biliminin görece yakın çağlarda çok hızlı, çok şaşırtıcı gelişmeler göstermiş olmasından, basit sayılama sorununun modern insan için çocuk oyuncağı haline gelmiş olmasından ötürü, bunu kabul etmek güç gelebilir bize.

Gerek küçük çocuğun davranışları üzerine yapılan incelemeler gerek çağdaş "ilkel" topluluklara ilişkin budunbilimsel çözümlemeler de bu yaklaşımı güçlendirmektedir.

Sayı ve Küçük Çocuk

Aşağıda çerçeve içinde görüleceği gibi ("Hayvanlar sayı saymayı bilir mi?", s.26) kimi hayvan türleri sayı kavrayışıyla az çok donanmıştır: Soyut sayma yeteneğinden ayırılması uygun olan ve bizim daha iyi bir adlandırma bulunmadığı için *sayı duyusu* diyeceğimiz bir çeşit gelişmemiş dolaysız nicelik algıları vardır.

Oysa, süt bebekliği döneminde, insan yavrusu bundan bile yoksundur.

Hayvanlar "Sayı Saymayı" Bilir Mi?

Uzun zaman haksız olarak zekânın insana vergi olduğu, hayvanlara yalnız "içgüdülerinin" kılavuzluk ettiği düşünülmüştür; birtakım yaban hayvanlarının en olağanüstü kurnazlıkları bile, görece yakın bir döneme dek, hiçbir zekâ belirtisi göstermeyen "doğuştan" davranışlar diye görülmüştür.

Gerçekte, çağdaş budunbilimcilerin, ruhbilimcilerin, toplumsal ruhbilimcilerin ortak çalışmalarının kanıtladığı gibi,üst hayvanlar somut sorunları çözme yetisiyle donanmışlardır. Örneğin, karnını doyurmak için kargaların dikkatini çekmek amacıyla ölmüş gibi yapan aç tilkiler filme çekilebilmiştir. Yine, tek başına avlanan Kenya aslanlarının, avlarını bir aslanın pusuya yattığı merkez bir noktaya doğru sürerken grup halinde avlanmaya başladıkları anlatılır. Üst maymunlar ise, yalnız alet üretmeye değil, sözlü olmayan bir simge kullanmayı gerekli kılan pratik deneylerden başarıyla geçmeyi öğrenmeye yatkındır. Elinin ulaşmadığı muzlara uzanabilmek için bambu kamışlarını biribiri içine sokarak uzun bir sırık yapan maymun örneğini verelim. Başka bir maymun ince uzun bir tüp içerisine sıkıştırılmış bir yemi çıkarmak için, kendi üzerine sarılmış bir demir teli düzeltmeyi akıl etmiştir. Kimileri de iki tur sağa, iki tur sola, sonra bir tur sağa gibi on kadar dönüşten oluşan karmaşık yolları izleyerek, karışık labirentlerden başarıyla geçebilmişlerdir. Hattâ kimi şempanzelerde somut durumlara bağlı soyut bir simgeleştirmeyi kavrama yeteneği görülmüştür: Her markanın rengine çok kesin bir anlam verilerek (bir marka muz, öteki üzüm, bir başkası su almaya, bir dördüncüsü kafese dönmek için bir kapıyı açmaya... yarıyor), maymunlara bir dağıtım aygıtından marka alıp gelmeleri öğretiliyor ve görülüyor ki bu hayvanlar her bir parçanın neye yaradığını çok iyi anlıyorlar; hattâ bazıları, karınları doydu mu, ileride kullanmak üzere marka toplamaya başlıyor.

Hayvan davranışlarının incelenmesi görece yeni bir alandır, "ruhbilimcilerin insanı yalnız benzerleriyle karşılaştırarak değil, onu canlı varlıklar bütünü içerisine yerleştirerek de tanımlama isteğinden doğmuştur. Hayvan sabırlı, denetlenmesi kolay bir deney malzemesi oluşturur. Onunla, deney koşullarını sonsuza dek değiştirebilir, bunu uç sınırlarına dek götürebiliriz. Ustaca araştırmalar, hayvanın refleks davranışlarından başlayıp öğrenme, bellek, dil ya da akıl yürütme gibi karmaşık beyin işlevlerine dek neleri gerçekleştirmeyi başardığını gün ışığına çıkarmayı sağlamıştır." (J.Feller). Bu alan böyle bir sürü kolaylık sağlıyor. Hayvanların birtakım özellikleri insanlarda da bulunduğu, insanın çok sayıda gizilgücü hayvanlarda zaten var olduğu için, türlerin evri-

minde kullanılan modelleri izleyerek, insanın ruhsallığını, "özdevinimlerden ve duygusal köklerden başlayan" gelişmesini kavramakta değerli anahtarlar veriyor özellikle.

Bununla birlikte, bu ortak noktalara sakınımla bakmak ve çok acele varılan sonuçlara güvenmemek yerinde olur. İnsanla hayvanı dizgeli olarak ve tamı tamına biribirine yaklaştırma düşkünlüğünün nereye götürebileceğini bilirsiniz. Sirk hayvanları bunun ıralayıcı bir örneğini oluşturur. "Bilgin" denen bu hayvanlar hakkında, geçen yüzyıldan beri, verimli olduğu kadar ipe sapa gelmez de olan belli bir edebiyatın yandaşlarınca, ne akla gelmedik savlar ortaya atılmıştır.

Kimileri sayıların biribirini izleyen düzgün sırasıyla, birden ona kadar kaç birim varsa o kadar ayaklarını vuran kimi köpekleri örnek vererek, bunların sayı "sayabildiklerini" ve ona kadar sayıları kavrayabildiklerini ileri sürmüşlerdir. Ama efendilerinin yönetiminde pek çok kez havlayarak "saydıklarını" görünce, ya da daha iyisi, işitince, çabucak anlaşılır ki, bu yazarlar gizleme sanatında olduğu kadar hayvanları eğitme sanatında da usta birkaç hokkabazın enayisi olmuşlar. Kimi yazarlar da, "toplama, çıkarma, çarpma yapmakla kalmayıp problem çözebilen ve kare kök, küp kök hesaplayabilen"(!) birtakım köpekleri, atların ya da fillerin "görülmemiş hünerlerini" överek -üçkâğıtçılığa başvurup, okurlarını ustaca aldatmaya çalışmadılarsa- büyük bir saflık örneği göstermişlerdir. Hattâ, kimilerinin kafasında harfleri ve alfabeyi tanıma ve kullanma gücü bulunduğunu, bu hayvanların "gerektiğinde istedikleri şeyi bildirmek için yazı yazabildiklerini" ileri sürmeye kadar vardırmışlardır işi. Bu lâkırdıların boşluğu ve çocuksuluğu öyle açık ki, üstünde durmaya değmez.

Özellikle seyirciyi şaşırtmaya yönelik böyle numaralar gerçekte hayvan eğitimi alanına, en çok da üçkâğıtçılık alanına girer.

Başka bir aşırı örnek, yaptıkları ilk bakışta şaşırtıcı gelebilen, yabanarısı adıyla bilinen böcek örneğidir. "Ana arı, diye anlatıyor T. Dantzig, yumurtalarının her birini bir deliğe bırakır ve yanlarına yavruların yumurtadan çıkınca yiyeceği belli sayıda tırtıl koyar. İmdi, bu yabanarılarının herbir türünde, bu tırtılların sayısı dikkat çekici bir biçimde aynıdır: Kimi türler beş, kimileri oniki tane öngörür, kimileri ise delik başına yirmi beşe kadar gider. Ama en ilginç örnek erkeği dişisinden daha küçük olan, *Genus eumenus* denen türdür. Ana gizemli bir içgüdüyle şu yumurtadan erkek mi dişi mi çıkacağını her zaman bilir ve yiyecek deliklerini ona göre seçer. Tırtılların ne boyunu ne türünü değiştirir; ama yumurta erkekse beş tırtıl, dişiyse on tırtıl koyar."

Yabanarısının bu yaptığı son derece incelmiş olsa da, bir itiraz gelir dayatır: Yabanarısının davranışı bilinçli değildir; yapılan şey temelde böceğin yaşamı-

nın genetik bir işleviyle ilgili bir sürece bağlı olduğundan, davranış tamamen böceğin özdevinimlerine dayalıdır.

Buna karşılık şu örnek daha anlamlıdır: Görece daha basit koşullarda, evcil bir hayvanın, örneğin köpeğin, kedinin, maymunun, tanışık olduğu kısıtlı bir küme içindeki bir nesnenin kayboluşunu çabucak farkettiği görülür. Bazı türlerde, ana yavrularından birinin mi yoksa birkaçının mı kendisinden alındığını bildiğini açık bir davranışla kanıtlar.

Bu kez davranışın bilinçli olduğu ve sayı kavramının onlara hepten yabancı olmadığı açıkça görülür: Hayvan ikinci kez algıladığı, sayıca küçük bir biraradalığın, bir ya da birkaç oluşturucunun çıkarılmasıyla bir değişikliğe uğradığını bilmesini sağlayan doğal bir yatkınlık taşır.

Bir ön öğretimden geçmiş bazı kuşlarda daha da belirgin bir yetenek saptanmıştır. Çok sayıda ustalıkla yapılmış deney, yiyeceğini iki küçük tahıl yığını arasından seçmeyi öğrenmiş bir saka kuşunun, genel olarak üçü birden, üçü ikiden, dördü ikiden, dördü üçten ve altıyı üçten ayırmayı başardığını göstermiştir.

Ön öğretim olmaksızın birden üçe ya da dörde kadar giden somut nicelikleri açıkça tanıyabilen bülbüllerin, saksağanların ve kargaların durumu daha da dikkate değer. İşte ünlü bir örnek: Bir şato sahibi şatonun gözetleme kulesine yuva yapan bir kargayı öldürmeye karar vermiş. Kuşu birçok kez ansızın yakalamaya çalışmış, ama o yaklaşınca karga yuvasını terkedip yakındaki bir ağaca konuyor, adam kuleden ayrılır ayrılmaz geri dönüyormuş. Sonunda bir gün bir hileye başvurmuş adam: Arkadaşlarından ikisini kuleye çıkarmış; bir süre sonra biri çekip giderken öteki kulede kalmış. Ama bu oyunu yutmayan karga, yerine dönmek için ikincinin de gitmesini beklemiş. Sonraki sefer ikisi daha sonra uzaklaşacak olan üç kişi çıkılmış: Üçüncü adam kargayı yakalama fırsatı bulurum diye bekleyedursun, kanatlı kurnaz ondan çok daha sabırlı çıkmış. Deney birçok kez baştan alınmış, ama hep başarısız. Sonunda hilenin dört ya da beş kişiyle işe yaradığı, karganın aynı anda üç ya da dört kişiden fazlasının varlığını görsel olarak kavrayamadığı ortaya çıkmış.

Bu davranışlar çok ilginç, çünkü hayvanlarda zaten bulunan insan güçlerinin modellerini oluşturuyorlar.

Evcil hayvanlar örneğinde kümelerin eşitliği ya da eşitsizliği kavramının gelişmemiş bir çeşit algısı söz konusu, ama ancak sayıca düşük öbeklemelerde kendini gösteren bir algı.

Saka kuşlarında kavram çok daha belirgin: Gerçi kuşun beyninde olup biten şeylerin doğrudan bir "ölçümüne" karşılık gelmiyor, ama burada artık bu şeylerin niteliğinin yalın bir algısı yok, eşitlik ve eşitsizlik duyusu da yok; bas-

bayağı bir "artı" ya da "eksi" kavrayışı var. Bir de eğitilince, bu kuşlar (göreceğimiz gibi, belli bir eşiğin ötesinde bir "ölçümü" içeren) nicelik algısı ile, yalnız her türlü "ölçümü" değil, bu artı ya da eksi ölçeğini de dışarda bırakan nitelik algısı arasındaki ara algıyla, bir çeşit yoğunluk algısıyla donanmış hale geliyorlar. Bununla birlikte bu algı oldukça duyulur farklılıklarda kendini gösteriyor, çünkü kuş beş ile dördü, yedi ile beşi, sekiz ile altıyı, on ile altıyı her zaman karıştıracaktır. Başka deyişle, iki öbekleme arasındaki yoğunluk farkı yeterince çoksa (örneğin üç ile dört arasındaki gibi), saka onu doğrudan doğruya algılar, ama azalınca bunu yapamaz hale gelir.

Kargalar ise çok daha fazlasını yapabilir. Iralayıcı kurnazlıklarından, eşitlik ve eşitsizlik duyularından başka ve taşıdıkları belli bir yoğunluk duyusunu geliştirme olanağının bulunması dışında, bu kuşların, aynı yapıdaki öğelerden oluşmuş iki derlemin göreli önemini gerek uzay gerek zaman bakımından ayırdetme yeteneğiyle donanmış, hatırı sayılır bir bellekleri vardır. Bununla birlikte kargalar bizim gibi sayı saymazlar, çünkü soyutlama ve genelleme yetisinden yoksundurlar, dolayısıyla, ne olursa olsun "mutlak bir nicelik" tasarlayamazlar. Ama yine de kimi somut nicelikleri algılayabilirler. Daha önceki yatkınlıklardan çok daha fazlası, gerçek bir sayı duyusu söz konusudur burada.

Demek ki, bazı hayvan türleri sayı kavrayışıyla az çok donanmışlardır, ama bu kavrayış dolaysız bir algıyla bir bakışta tanınabilen sayıya indirgenmiş bulunan çok dar sınırlar içinde kalmıştır. Gerçekte hiçbir hayvan sayı saymayı bilmez ve sayamaz, çünkü E. Goblot'nun belirttiği gibi "nesnelerin niceliğini niteliğinden ayıran bu soyutlama, insan zekâsına özgü bir özelliktir". Soyut sayma yetisi çok karmaşık bir zihinsel süreç gerektirir ve insan zekâsının görece yakın zamanlardaki bir edinimidir.

Gerçekten, hayvan zekâsı özünde pratiktir: Ancak somutta rahat eder. "Hayvanlar, hattâ en gelişmiş olanları bile, diyor P.Oléron, zihinsel edimlerinde duruma çok bağlı kalırlar ve insana özgü şeyler olan geri çekilmeyi, uzak durmayı bilmezler. Hayvan ancak somut yetenekler gösterebilir. "Kavramsal zekâ" hayvan için özellikle kusur oluşturur. Çünkü bir hayvan soyutlama yapmayı bilmediği için, sözlü, tamamen simgesel bir malzemeyi kullanmaya yatkınlığı yoktur: Belli bir nesnedeki belli bir özelliği ayrıca ele almak üzere ayıramayacaktır...

İnsan yavrusunun, hayvanların tersine, doğuştan çok az yeteneği olduğu doğrudur. Buna karşılık onda hayvanlarda bulunmayan birşey vardır: İnsan yavrusu uygarlığın tüm fetihlerini aşama aşama özümleme, yeniden yaratma gücünü kendinde tohum olarak taşır. Çevresindeki (yetişkin ve çocuk) kişilerin, evriminin elverişli bir anında bir "eğitim" sayesinde ve uygun bir öğretimle geliştirmesini sağlayacağı kalıtımsal bir gizilgüçtür bu. Ama bu olanaklar ancak çocuk sürekli olarak toplumsal bir ortamla[1] ilişki içinde olursa, bu gerekli ve yeterli koşulla serpilip gelişebilecektir; çünkü P. Chauchard'ın dediği gibi, "insan tamamlanmamış, olgunlaşmamış, yalnızca olanaklar bakımından zengin bir beyinle doğar; bu olanakları da, çevresindekileri taklit ederek geliştirmeyi öğrenecektir."

Bununla birlikte, çocuğun bir yetişkinin küçük bir modelinden başka birşey olmadığını, bir tek yargıdan ve bilgiden yoksun olan sizin benim gibi bir insan olduğunu da sanmayalım. Çocuk ruhbilimi, tersine, kendine özgü düşünce yapısıyla, kendine özgü ruhsal yasalarıyla ve apayrı özgünlüğüyle ayrı bir dünyada yaşayan bir bireyin söz konusu olduğunu kanıtlamaktadır. Üstelik yetişkin o dünyaya giremez: Bir zamanlar kendi de çocuk olduğu halde, çocukluğuna ilişkin anılar yanıltıcı olduğundan, bu geçmişin yeniden kurulması yetişkinlere özgü bir düşünme biçimiyle, çok bulanık bir görüntüyle gerçekleştiğinden, geriye doğru işlem yapamaz.

Ama *çocukluk* süt bebeğinin bir gün yetişkin haline gelmesi için zorunlu aşamadır. Koskoca bir hazırlanma ve yeniden yaratma çalışmasına karşılık gelir; insan zekâsının çeşitli gelişme aşamalarını barındıran, uzak atalarımızın çok eski çağlardan bu yana geçirmiş olmaları gereken evrimin biribirini izleyen aşamalarının kuşkusuz yeniden geçildiği çok uzun bir hazırlık dönemidir.

"İnsanın uyum sağlaması gerekecek karmaşık kültürel yapıları anlaması ve özümlemesi için bu uzun dönem gereklidir. Doğrusu, insan yetişkin çağında esnekliğini, (E. Claparède'in dediği gibi) "oluşmaya yatkınlığını" yitirmiştir. Çocuk öğrenir, yeniden yaratır, yenilik yapar. Edinimleri sayesinde, geçmiş kuşaklardan aldığı miras sayesinde ilerlemeye yol açar. "Çocuk hem sonuç hem önsözdür" der A. Gesell. Gelişmenin aynı anda her alanda olduğu bu dinamik ve son derece zengin dönemde (eğitimcilerin de belirtmiş olduğu) üç büyük aşama görülür: Üç yaşına dek *ilk çocukluk,* üç yaşından altı ya da yedi yaşına dek *ikinci çocukluk,* ergenlikle sona eren *üçüncü çocukluk.* Çocuğun geliş-

mesi ilerleyen bir farklılaşma süreciyle olur. Sütten kesme çocuğun anasından farklılaşmasını ve gerçeğin tam olarak bilincine varmasını sağlayan ilk ruhsal olgulardan biridir. *Ruhdevimsel (psychomoteur)* alanlarda (elin kullanımı, ayakta durmanın ve yürümenin öğrenilmesi) ve sözlü alanlarda (sözcükler, tümceler) gösterilen ilerlemelerle evreni genişler, ilgileri artar, düşünüşü sağlamlaşır. Üç yaşında kişiliğini keşfeder ve *ben* ya da *beni-bana* adıllarını kullanarak, kendini bilinçli olarak ötekinin karşısına koyarak bunu benimser. Bu andan başlayarak, edinimleri gittikçe daha hızlı bir ritmle olur". Ama "insanın düşünsel ve duygusal gelişmesi düzenli, çizgisel bir modele göre olmaz"; bu gelişme "her seferinde bir ilerlemeyi ve bütündeki yeni bir düzenlenişi içeren birtakım aşamalardan geçer. Piaget'ye göre, çocuğun düşünsel gelişmesi çok belirli beş aşamadan geçer:

"1- Çocuğun parça parça algılardan yola çıkarak nesne kavramını ve başkalarının imgesinden ayrı olarak kendi benini oluşturduğu (doğumdan iki yaşına dek uzanan) bir *sensori-motrice dönemi.*

"2- Temelde benmerkezli ve insanbiçimli bir düşünüşün ("Anne bak, ay peşimden geliyor!") baskın olduğu (iki yaşından dört yaşına uzanan) bir *hazırlık aşaması.*

"3- Akıl yürütmenin bulunmadığı düşünsel kavrayış dönemi, *sezgisel dönem* (dört yaşından yedi yaşına dek): Çocuk düşünceyle açık bir biçimde tasarlayamadığı eylemleri gerçekleştirir, örneğin bir sıvıyı farklı biçimdeki bir kaba aktarmak gibi (hacmin biçimle birlikte değiştiğini sanır).

"4- Birtakım kavramlar (sınıf, dizi, sayı, nedensellik) edinmiş olmasına karşın, düşünmenin somuta bağlı kaldığı *somut işlemler aşaması* (dört yaşından onbir yaşına dek).

"5- *Biçimsel işlemler dönemi* (onbir ile ondört yaş arasında, ergenlik dolaylarında ortaya çıkar). Düşünme soyutta işler, varsayımlar oluşturur, onları sınar" (N. Sillamy).

Beşikteki yeni doğmuş çocuk çevresindeki dünyayı ancak ışık ve gürültü farklılıklarıyla algılar. Sonra nesneleri ve sesleri gittikçe daha seçik işitmeye başlar.

Altı ile dokuz ay arasında ise, bebek çevresindeki nesnelerin ve kişilerin kapladığı uzay hakkında, az ya da çok, belli bir toptan değerlendirme yapmayı öğrenir. Dünya ile tanışır, yavaş yavaş ilişkiler kurmayı, çağrışımlar yaratmayı, farklılık-

ları ya da benzerlikleri algılamayı öğrenir. Gerek yapısı gerek sayısıyla tanışık olduğu varlıkların ya da nesnelerin oluşturduğu görece kısıtlı öbekler tasarlar. Örneğin bu yaşta genel olarak daha önce biribirinden ayırılmış kimi benzer nesneleri tek bir öbekte biraraya getirebilir. Tanıdık kümelerin birinden birşey eksilirse, hemen farkeder. Ama bir parça nesnelerin bir niteliği gibi, yalın olarak duyumlanan ve algılanan sayıyı henüz soyut bir biçimde düşünmemektedir. Asal sayılardan birini göstermek için on parmağını kullanmak aklına bile gelmeyecektir.

Dokuz ile onsekiz ay arasında, gittikçe ilerleyen bir biçimde, bir, iki ve birçok nesne arasında bir ayırım yapmayı, az sayıda varlıktan ya da nesneden oluşmuş iki derlemin biribirinden farkını bir bakışta görmeyi öğrenir. Ama sayısal yetenekleri henüz öyle dar sınırlar içindedir ki, sayılar ile o sayıların tam olarak sayısı olduğu derlemler arasında açık bir ayırım yapması olanaksızdır. Başka deyişle, çocuk doğal tam sayıların türeyiş ilkelerini (2 = 1 + 1; 3 = 2 + 1; 4 = 3 + 1 ...) kavramak için yeterli gelişme derecesine ulaşmadıkça, sayılar onun için hiçbir zaman oynadığı öğelerin yapısından ayrılmayan "kümesayılar"dan başka birşey olmayacak, onları ancak *yan yana getirme* ilkesiyle (örneğin, birer birer sıralanmış nesnelerden oluşan iki öbeğin varlığıyla) tanıyacaktır.

Bu dikkat çekici olguyu ben de birçok kez gözleme fırsatı buldum: Çocuk konuşmayı ve bütün asal sayıları adlandırmayı öğrenir öğrenmez, başlangıçta genel olarak *üç* sayısını simgeleştirmekte büyük bir güçlükle karşı karşıya kalır. Elbette bir ile ikiden başlayarak, ama üçüncü sayıyı unutarak "sayar": *Bir, iki, dört!* Sağduyusu birden dörde kadar somut nicelikleri görsel olarak tanımasına olanak sağladığı halde, henüz soyut sayılar hakkında en ilkel bilgi aşamasındadır: *Birlik, ikilik* ve *çokluk* ile sınırlı olan aşama.

Buna karşılık, bu aşamayı aşar aşmaz (Piaget'ye göre, üç ile dört yaş arasında olur bu), kısa sürede sayabilecek duruma gelir: Bundan böyle, soyut sayı kavramının derlemlerin hemen hemen yalnızca algısal görünümü üzerindeki artan egemenliğinde kaynağını bulan temel ilerleme gerçekten başlar. Böylece ona gerçek bir soyut hesap öğrenimine giden yol açı-

lır. Bundan ötürü, eğitimciler bu yaştaki küçük çocuğun *hesap öncesi düşünsel aşamada* bulunduğunu söylerler: Çocuk önce, özellikle de parmaklarına dayanarak, ona kadar saymayı, sonra, sayı soyutlamasına ulaştığı ölçüde, sayı dizisini giderek artan biçimde uzatmayı öğrenecektir.

İnsan Bedeni ve Aritmetik Öğrenimi

Georges Duhamel, oğullarının çocukluğuna ilişkin küçük bir anı kitapta, "Şambaba" dedikleri Bernard'ın, daha sayıların adlarını bile bilmezken, parmaklarını kullanarak, sayıların doğal sıralanma ilkesini az çok nasıl bildiğini gösterir bize:

"Başlangıç hep güç olur. Şambaba kendince sıyrılıverir güçlükten. Şöyle der:

- Şeker almaya geldim. Herkese birer şeker ver.
- Kaç tane?
- Bir, bir ve bir.

"Bu açık ise de, henüz gerçek aritmetik değildir. Derken, parmaklarıyla saymayı öğrenir. Ona kendi yaşı, Maryse'in yaşı, Robert'in yaşı sorulduğunda, yeterince tam olarak, şu ya da bu sayıda parmağını gösterir. Bir el yetmez, ötekine geçer. Sonra birdenbire işler karmaşıklaşır:

- Jacqueline kaç yaşında?

"Bir saniye düşünür ve yanıtlar:

- Haa! Jacqueline için küçük ayak parmağı gerekir!"

Bu arada *aritmetik öğreniminde elin* ve daha genel olarak *bedenin* oynadığı rolün apayrı önemini belirteceğiz. Bu "aletin" kullanımındaki bir kusur çoğu kez bu öğrenimde ciddî karışıklıklara yol açar:

"Bebek küçükken parmaklarıyla oynar" diye açıklıyor L. Weyl-Kailey. "Bu onun bedenine ilişkin ilk kavramdır. Sonra dünyayla, özellikle de elleriyle tanışmak için herşeye dokunur. Günün birinde iyi birşey yaptığını sanan ve matematiğin dilediğince "soyut" olmasını isteyen bir öğretmen, çocuğa parmaklarıyla sayı saymayı yasaklar. Farkına varmadan, çocuğa kendi bedeniyle birlikte bedeninin matematikle ilgili bütün çağrışımlarını da yasaklamış olur. Benim önümde ellerini yeniden kullanabildikleri için rahatlayan kaç çocuk gördüm: On-

ların bedenleri kabul görmüştü... Uzay-zamansal güçlükler de her türlü matematik çalışmasını engelleyebilir. "...den küçük" ya da "... den büyük" kavramlarını kavramaktaki sıkıntı sayının kendisini, işlemleri ve bağıntıları da etkiler. Sayının birler hanesindeki rakam sağa, yüzler hanesindeki rakam sola yazılmalıdır: Sağı solu karıştıran çocuk sayıları yanlış yazacaktır ve bir işleme nereden başlayacağını zar zor bilecektir. Hattâ yönünü bulmakta güçlük çeken öyle çocuklar vardır ki, karmakarışık bir biçimde, önce sağ uçtaki rakamı, sonra sol uçtakini, sonra ortadakileri toplar ya da çarparlar. Kimi çocuklar da büyük rakamı küçük rakamdan çıkarır ya da tersine, bir öyle bir böyle, yahut hiç ayırım gözetmeden işlem yapar. Demek ki çocuğun bedeninin kötü kabul edilmesi, sayıyı da, her türlü akıl yürütmeyi de karmakarışık edebiliyor."

Sayı ve Yaban Düşünce

Çok sayıda çağdaş "ilkel" topluluk, kavramsal ve soyut görünümüyle düşünülen sayıdan eşit ölçüde uzak görünmektedir. Sayı gerçekten "duyumlanmakta" ve "algılanmaktadır": Biraz bizim bir kokuyu, bir rengi bir gürültüyü ya da bir bireyin yahut dış dünyadan bir nesnenin varlığını algıladığımız gibi, *niteliksel bir biçimde kavranır.* Başka deyişle, bu "yabanlar", doğrudan bir özne nesne ilişkisini izleyerek, görsel alanlarındaki görünüm değişikliğinden etkilenirler ancak. Soyut sayıları kavrama yetenekleri, doğal donanımlarının bir bakışta tanımalarına izin verdiğiyle sınırlıdır.

Ama bu onların hiçbir nicelik düşünmedikleri anlamına gelmez. Ancak, varlıkların ya da nesnelerin çokluğu niceliksel olarak değil, hiçbir tekil farklılık gözetmeden, niteliksel olarak "hesaplanır". Böyle bir *asal hesaplama* hiçbir zaman soyuta yönelik değildir, elbette göz önünde bulundurulan kategorilerin yapısına göre değişiklik göstererek, hep somut bütünlerle ilgilidir.

L.Lévy-Bruhl'ün açıkladığı gibi, "gerçekte, ilkel çok belirli ve yeterince kısıtlı sayıda varlıklardan ya da nesnelerden oluşmuş bir öbekle ilgilendi mi, o öbeği onu ıralayan herşeyle birlikte aklında tutar. O öbeğe ilişkin tasarımında bu varlıkla-

rın ya da nesnelerin tamamı bulunur: O öbeği ondan bir ya da birkaç fazlasını içeren öbekten ve ondan bir ya da birkaç eksiğini içeren öbekten ayıran bir nitelik gibidir bu. Ardından, bu öbek yeniden gözü önüne geldiğinde, ilkel onun tam olup olmadığını ya da eskisinden daha mı küçük daha mı büyük olduğunu bilir".

Bir, İki... Çok

XX. yüzyılın başında, birçok "ilkel"[2] topluluk henüz soyut sayı bilgisinin bu "sıfır derecesi"ndeydi.

Örneğin Güney Afrika'daki Boşimanlar, Orta Afrika'daki Zulular ve Pigmeler, Brezilya'nın Botokudoları, Ateş Ülkesinin Kızılderilileri, Avustralya'nın Kamilarayları, Arandaları, (Avustralya'da York Burnu yarımadasının yakınlarındaki) Murray adaları yerlileri, Seylan'ın Veddaları ve bir sürü "uygarlaşmamış" başka kültür böyleydi.

İ.B. Tylor'a göre Brezilya Botokudolarının dilinde tamı tamına iki "sayı adı" bulunuyordu; *tek* için bir ad, *çift* için bir ad. Bu sözcüklerden yola çıkarak, "iki ve bir" ve "iki ve iki" gibi birşey eklemleyip üç ve dört sayılarını dile getirmeyi başarıyorlardı. Milyonlarca trilyon türünden nicelikleri tasarımlamak bizim için ne denli zorsa, bu halkın üyeleri için de dörtten büyük bir sayının açık bir tasarımını oluşturmak o denli zordu. Öyle ki, bu niceliğin ötesine geçince, kimileri, biraz da "baştaki saçlar gibi sayısız" dercesine, saçlarını göstermekle yetiniyordu.

Yine, A. Sommerfelt'e göre, Avustralya'daki Aranda kabilesinin üyeleri yalnız iki "sayı adı" biliyorlardı; "bir" için *ninta* ve "iki" için *tara*. Üç ve dört sayıları şöyle söyleniyordu: *Tara-mi-ninta* ("iki ve bir") ve *tara-mi-tara* ("iki ve iki). Ama Arandacanın "sayı adları" dizisi burada duruyordu. Ötesi belirsizlikti: Bunun için "çok", "birçok"... diye çevrilebilecek sözcükler ya da deyimler kullanıyorlardı.

Bir tane daha: G. Hunt'a göre, Murray Adaları yerlileri "bir" ile "iki" için *netat* ve *neis* sözcüklerini, "üç" ile "dört" için *neis-netat* (2+1) ve *neis-neis* (2+2) deyimlerini kullanıyorlardı. Ötesi için "kalabalık" gibi birşey söylüyorlardı.

Son olarak Torres Boğazının batısındaki bazı kabilelerden örnek verelim: A.C. Haddon'a göre, bu kabilelerde mutlak niceliklerle ilgili sözlü anlatımların tamamı şunlardı: *Urapun* ("bir"), *okosa* ("iki"), *okosa-urapun* ("iki-bir") ve *urapun-urapun* ("iki-iki"); ötesi için "çok" anlamına gelen *ras* deniyordu.

Sayılara ilişkin sözlü anlatımların bu apaçık yoksulluğu soyut sayıları tasarlamaktaki düşünsel bir zayıflığı da ele vermektedir. Kimileri, "uygarlaştırma" amacıyla birçok kez onlara bizim aritmetiğimizin temel öğelerini öğretmeyi denemiş, ama bu yerliler bizim sayı adlarımız aracılığıyla saydığımız gibi saymayı inatla reddettiklerinden, bu girişimler başarısızlıkla sonuçlanmıştır.

M. Dobrizhoffer bu olguyu özel olarak bir zamanlar şimdiki Santa Fe ve Chaco eyaletinde (Arjantin ile Paraguay'dan Bolivya'ya kadar) oturan Abiponlarda ortaya koymuştur: "Aritmetik bilmemekle kalmıyor, ondan tiksiniyorlar. Bellekleri onları genellikle yanıltıyor (çünkü tanışık olmadıkları işlemler yapmaya zorlanıyorlar). Saymak zorunda kalmaya katlanamıyorlar: Canlarını sıkıyor bu. Sonra da kendilerine sorulan sorulardan yakayı sıyırmak için, ister kendileri yanılıyor, ister soru soranı yanıltıyor olsunlar, herhangi bir sayıda parmak gösteriyorlar. Çoğu kez, sizin istediğiniz sayı üçü geçiyorsa, bir Abipon, parmaklarını gösterme zahmetinden kurtulmak için bağırır: *Pop* ("çok"), *şik leyekalipi* ("sayısız")." Yazar tamamen benzer olan Güney Amerika kültürlerini derinlemesine ele alıyor ve bu tanıklığıyla, bu "ilkellerin", kendilerine öğretilen "sayı adlarını" ne yapacaklarını bilmediklerinden, bizim aritmetiğimizin soyutlamasının çok gerisinde kaldıklarını gösteriyor: "Güney Amerikalılar, Abiponlar gibi, kendilerine sayısı dördü geçen nesneler hakkında soru sorulduğu zaman hemen yanıtlıyorlar: "Sayısız". Genellikle onlara müzik, resim, heykel öğretirken aritmetiktekinden daha az sıkıntı çektik. Hepsi sayıları İspanyolca dile getirmeyi biliyor; ama sayı sayarken o kadar sık karıştırıyorlar ki, böyle konularda onlara inanmak sözkonusu olduğunda çok kuşku duyabilirsiniz."

Bizim soyut açıdan gördüğümüz sayılar elbette bu yerliler için kullanmayı bilmedikleri, zaten gerek de duymadıkları bir "alet" oluşturuyordu. Ama "aleti" kullanmaya gerek duymamalarının nedeni, özellikle, onlar için çok çok karmaşık oluşuydu. Haksız da değiller: Sayılar her zaman insanların ulaşabildiği kavramların en soyutları arasında yer alır. Zaten sözcüklerin, harflerin ve rakamların öğretimi arasında

oldukça geniş bir zaman aralığına yayılan ve çocuklarımız için en büyük güçlükleri taşıyan da bu sonuncusu değil mi? Tarihsel açıdan: Dil, yazı ve aritmetik arasında, insanlığın özümlemekte en çok sıkıntısını çektiği, kuşkusuz bu sonuncusudur.

Sayı Duyusundan Daha Güçlü Bir Duyu

Bununla birlikte, bu toplulukların elinde temel bir aritmetik kuralı vardı ve dörtten sonrasına düzgünce uygulandığında çok daha yüksek sayılara ulaşmayı olanaklı kılabilirdi. Buna *ikili taban ilkesi* diyoruz: Gerçekten, bu ilkeye uyarak, "beş" *iki-iki-bir* diye, "altı" *iki-iki-iki* diye, "yedi" *iki-iki-iki-bir* diye... dile getirilemez miydi? "Bu yerlilerin soyut sayılar hakkında henüz en ilksel bilgi aşamasında, *bir ve ikiyle sınırlı olan* aşamada bulunduklarını unutmak olurdu bu" diye yanıtlar tam olarak L. Gerschel. "Çünkü bu ilkeller, sayı olgusunda, yalnız teki ve çifti tasarlıyorlardı."

Torres Boğazının batı bölgelerinde yaşayan kabilelerin üyelerini gözleme fırsatı bulmuş olan A.C. Hadolun, bu kabilelerde "ikili öbeklerle ya da çift çift saymaya yönelik belirgin eğilimi" saptamıştır. Bu olguyu aynı şekilde birçok Pasifik topluluğunda M. Codrington da gözlemiştir: "York Dukalığı adasında çift çift sayılır ve çiftlere taşıdığı sayıya göre farklı adlar verilir. Polinezyalıların usûlü ise, diye ekler, şu kadar nesnenin değil, şu kadar çiftin söz konusu olduğunu sezinleten sayılar kullanmaktı." Başka bir tanıklık, Avustralya kabileleri hakkında Curr'un çalışmalarını anan T. Dantzig'in tanıklığıdır. Dantzig "bunların çoğunun çifter çifter saydığını" söyler ve şu çok ilginç değiniyle sözünü tamamlar: "Bu yerlilerde bu alışkanlık öyle kökleşmiştir ki, yedili bir sıradan iki iğnenin kaldırıldığını nadiren farkederler, ama bir tanesi çıkarıldı mı hemen görürler."

Bu yerlilerde demek ki çiftlik duyusu sayı kavrayışlarından çok daha güçlüydü. *Üç* ile *dördü* (soyutlayıcı bakışla kavramadıkları, ama sağduyularının görsel olarak, yani bir bakışta tanımalarını sağladığı sayıları) dile getirmek için bu çiftlerin kavramlarından başka birşeye başvuruyorlardı; yalnızca *tek* ile *çifti,* sonra da çifti kendiyle yan yana koyuyorlardı. Bizim için "üç" ve "dört" diye gösterdiğimiz zaman "tamsayı" özelliği kazanan "iki-bir" ve "iki-iki"nin kavramları onlar için çiftler oluşturuyordu. Buradan itibaren -bu yerliler ancak ayrı bir öğeyi ya da bir çift öğeyi tasarlayabildikleri ve adlandırabildikleri için-

nasıl olup da, sırasıyla 2 - 2 - 1 ve 2 - 2 - 2 diye çözümlendiğinde, üç öğeli diziler halinde sergilenecek olan "beş"in ve "altı"nın kavramlarına ulaşabildiklerini anlamakta güçlük çekeriz.

"İlkel" Kültürler ve "Uygar" Toplumlar

Buradan yola çıkıp, bu insanların zihinsel etkinliğini bizimkinin gelişmemiş bir biçimi olarak, insan türünün ilk örneklerinin varsayılan durumunun evrimleşmemiş bir biçimini karşımıza çıkaran çocuksu bir durum, neredeyse bir hastalık durumu olarak görmeye varmak için, geçmişi inceleyen birtakım budunbilimciler ile toplumbilimcilerin, "ilkel" sözcüğünü harfi harfine alarak atmakta sabırsızlandıkları tek bir adım kalmıştı.

Uzmanlar (zaten kendisi de tamamen uygunsuz olan) "ilkel" terimiyle, uygarlığımızın kültürel katkısını görmemiş insan topluluklarının üyelerini adlandırırlar bugün; uygarlığımız iyice içimize işlemiş olduğu için de, bu adlandırma çok açık gelir bize.

Aslında *böyle bir zihin yapısı zekâdan hiç de yoksun değildir:* Herşeyden önce çok gelişmiş bir mantığı ve belli bir dereceye kadar bir kavramlaştırma eğilimi vardır. Fransız budunbilimci C. Lévi-Strauss, *Yaban Düşünce* adlı yapıtında bunların değerini ortaya koymakla kalmamış, bizim uygar toplumlarımızın birtakım düşünme ve anlatım biçimleriyle bağını da göstermiştir.

Daha önce vurgulandığı gibi, her kim bu "ilkel" kültürlerden birini incelemek isterse, onların metafizikleri, kendi dünya anlayışları içine girmedikçe ve onların zihinsel yapısını bizimkiyle kökten bir biçimde karşı karşıya koymaktan vazgeçmedikçe, geçerli sonuçlara ulaşmayı beklememelidir. Çünkü çok eski çağlarda donup kalmış bir durum olmak şöyle dursun, bu insanların kendi tarihleri olmuştur ve belli bir anlamda, kendilerine özgü olan ve hep kendiyle tutarlı kalmış bir dizgeye uygun olarak kendi felsefelerini kurmuşlardır kafalarında.

Bunun için bu insanlara "ilkel" terimini yüklerken her türlü gerekli önlemi almalıyız. Ağır olduğu kadar haksız da olan değer yargıları saçarız ortalığa; bir zamanlar bu insanları sırf "uygar" denen toplumlarla aynı yaşam biçimini, aynı ölçütleri, aynı düşünme biçimlerini paylaşmıyorlar diye hemen hemen horgörüyle "geri toplumlar" diye nitelerken yapıldığı gibi.

"İleri" denen çok sayıda halk, aslında, çok daha az evrimleşmiş toplumlarda bulduğumuz gerekçelerle, "ilkel" diye nitelenebilecek birtakım ıralayıcı özellikler gösterir.

Tersine, "ilkel" diye yargılanan toplumlar, sırf avadanlıklarının ve yaşama araçlarının genel özelliklerine verdikleri önemden ötürü, çok daha ileri diye, sıfat olmayan bir sıfatla düşünülen topluluklarda bulamayabileceğimiz görece eksiksiz teknikleri son derece iyi kullanabiliyorlar.

Bugün, geçmiştekinin tersine, "uygar" toplumlar ile "ilkel" toplumlar kökten bir biçimde karşı karşıya konmuyor artık: Modern dünyanın büyük düşünce akımları gösterdi ki, "uygar" denen insan "gizemli" düşünceden her zaman tamamen kurtulmuş değil ve büyük ortaklaşa mitoslar kimi zaman tek tek insanların kafasını boyunduruğu altında tutmaya devam ediyor.

Sayıları Doğrudan Algılamanın Sınırları

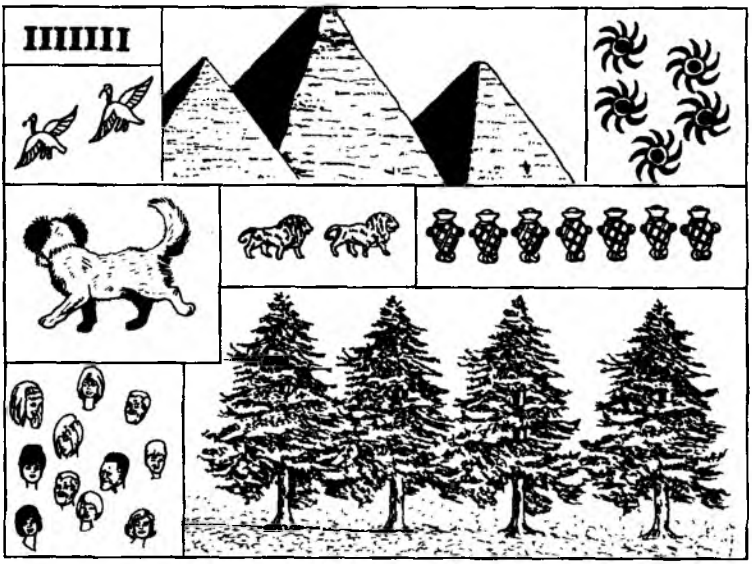
Kendimizi sayıları dolaysız tanımayla ilgili doğal yetilerimizin kılavuzluğuna bıraksaydık sayı alanında çok daha iyisini yapabilirdik diye düşünmek pek hatalı olurdu.

Uygulamada şu ya da bu niceliğin ayrımına varmak isteğimizde belleğe ya da karşılaştırmaya, bölümlemeye, zihinsel öbekleme, yahut daha iyisi, soyut olarak sayma yetisine başvururuz. Öyle ki, bu konudaki yatkınlığımızın gerçek sınırlarının bilincine varmak bizim için genellikle zor olur.

Yine de, karşımıza *yan yana duran* bir dizi benzer varlık ya da nesne koyup *tek ve çabuk bir bakışla* (yani hile karıştırmadan) bunların kaç tane olduğunu söylemeye çalışalım. Kaça kadar gidebiliriz?

İlk bakışta ve hatasız olarak *bir, iki, üç,* hattâ *dört* öğe seçeriz. Ama sayıları ayırdetme gücümüz orada durur. Çünkü dördün ötesinde kafamızda herşey karmakarışık olur ve toptan görünüşün bize artık hiçbir yardımı dokunmaz. Şu yığında onbeş tabak mı yirmi tabak mı, cadde üzerine sıralanmış onüç araba mı ondört araba mı, şu çalılıkta onbir çalı mı oniki çalı mı, şu merdivende on basamak mı onbeş basamak mı, şu cephede sekiz pencere mi altı pencere mi var? *Bunları bilmek için saymak gerekir.*

Göz, deyim yerindeyse, yeterince kesin bir "ölçü aleti" değildir; sayıları dolaysız algılama gücü dört sayısını çok ender olarak aşar (hiç aşmaz demiyorum).



Şekil 1.1- Dolaysız sayı algımız tek ve çabuk bir bakışla bir kümenin bir, iki, üç ya da dört öğe içerdiğini bilmeyi sağlar; ama dörtten büyük nicelikler için, dolaysız çokluk algımız bize bu konuda bilgi verecek durumda olmadığından, göz önünde bulundurulan her derlemin öğelerini "saymamız" (ya da karşılaştırma yahut zihinsel öbekleme gibi başka yapay yöntemleri işe karıştırmamız) gerekir.

Bu olgunun ilk doğrulaması, Okyanusya'da, *tekil, ikil, üçül, dördül* ve ... *çoğul* gramatik biçimlerle çekim yapma alışkanlığı olan birçok kabilenin varlığıdır. Bu insanlarda ortak adları bireyselleştirme yeteneği dörtle sınırlıdır. Gerçekten, dörde kadar, varlıkların ya da nesnelerin adları onların dillerinde açıkça ifade edilir ve herbirinin kendine özgü bir özelliği vardır; ama dörtten sonra, sayılar gibi adlar da çekimden ve kişilikten yoksundur ve maddî çokluğun belirsiz, kötü dile getirilmiş özelliğini kazanırlar. Bu biraz bizim Fransızcada, "bir eşek" için *baudet,* "iki eşek" için *baudeta,* "üç eşek" için *baudeti,* "dört eşek" için *baudeto,* "eşekler" için *baudets* (sonda bir "s" ile) gibi şeyler söyleyerek, bir, iki, üç, dört ve birçok eşek arasındaki farkı dile getirmemiz gibidir.

Başka bir örnek: Latincede yalnız ilk dört sayı adının *(unus, duo, tres, quatuor)* çekimi yapılır: Beşten itibaren, sayı adlarının ne çekimi ne cinsi vardır.

Aynı şekilde Romalıların bir âdet olarak erkek çocuklarına (o çağda kızlara ön ad verilmezdi!) verdikleri ön adlar dördüncü çocuğa kadar

(dört dahil), örneğin *Appius, Aulius, Gaius, Lucius, Marcus, Servius* gibi olağan bir biçimde verilmiş özel adlardı. Buna karşılık, beşinciden itibaren oğullarını yalın numaralarla çağırmakla yetiniyorlardı: *Quintus* (beşinci), *Sextus* (altıncı), *Octavius* (sekizinci), *Decimus* (onuncu) ya da hattâ *Numerius* ("birçok"). Burada örneğin çözümlemeci Quintus Fabius Pictor'u, şair Quintus Horatius Flaccus'u, Sextus Pompeius Magnus'u (Büyük Pompeius'un oğlu) ve asıl adı Decimus Junius Juvenalis olan hiciv şairi Juvenal'i düşünelim.

Yine, eski Roma yılında (Romulus denen yıl) yalnız ilk dört ayın özel adı (Martius, Aprilis, Maius, Junius) bulunduğuna dikkat çekilmiştir; çünkü beşinciden itibaren ay adları artık yalnızca sıra numaralarıydı: *Quintilis, Sextilis, September, October, November, December*[3].

Teklik oluşturan benzer çizgileri ya da imleri gerektiği kadar yineleyerek istenen bir sayıyı göstermekten ibaret olan sayısal işaretlemeyi kullanmış olan ya da hâlâ kullanmakta olan herkesin yaptığı da bu temel ruhbilimsel yasanın son bir doğrulamasıdır.

Bir şarap satıcısı ya da bira fabrikacısı müşterilerin henüz ödenmemiş tüketimleri kadar çizgiyi bir mukavva parçası üzerine yan yana çizerek "veresiye hesabı" tutarken, bu işlemi genellikle aşağıdaki çizge usûlünün biribirini izleyen aşamalarına uyarak gerçekleştirir.

1 I	6 𝍸 I	11 𝍸 𝍸 I
2 II	7 𝍸 II	12 𝍸 𝍸 II
3 III	8 𝍸 III	13 𝍸 𝍸 III
4 IIII	9 𝍸 IIII	14 𝍸 𝍸 IIII
5 𝍸	10 𝍸 𝍸	15 𝍸 𝍸 𝍸

Şekil 1.2

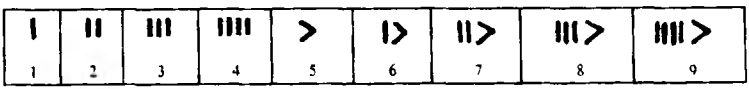
Puanlarını bir kağıt parçası üzerinde toplayan iskambil oyuncularının ya da hücrelerinin bir duvarına hapiste geçen günleri kadar çizgi çizerek kalan günlerinin hesabını tutan mahkûmların yaptığı da tamı tamına budur.

42.-46. sayfalardaki tablolarda kolayca görüleceği gibi, Yerküre halklarının çoğu, tarihlerinin belli bir anında bu tür işaretlemeyi kullanmışlar ve onlar da dördün (IIII) ötesinde, beş çizgili (IIIII), altı çizgili (IIIIII), yedi çizgili (IIIIIII) ya da daha fazlasını içeren bir diziyi hiç kimsenin bir bakışta "okuyamadığını" saptadıktan sonra güçlüğü aşmaya çalışmışlardır.

MISIR ARAMİLERİ
(Elephantine dizgesi: M.Ö. V.-III. yy.)

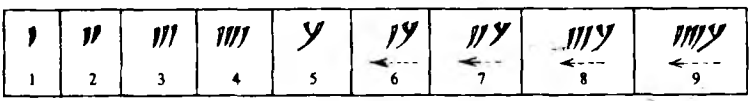
Şekil 1.3

MEZOPOTAMYA ARAMİLERİ
(Hatra dizgesi: Hıristiyanlık çağının başlangıcı)



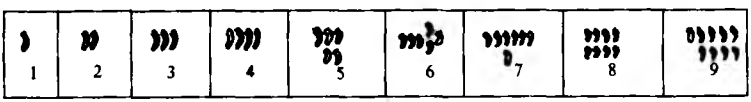
Şekil 1.4

SURİYE ARAMİLERİ
(Palmira dizgesi: Hıristiyanlık çağının başlangıcı)



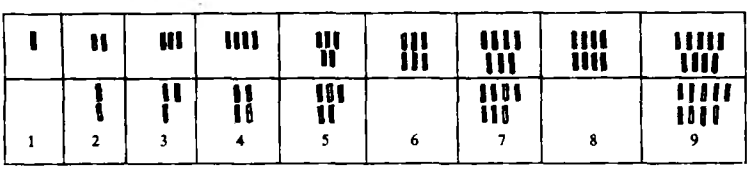
Şekil 1.5

GİRİTLİLER
(Hieroglif dizgesi: M.Ö. II. binin ilk yarısı)



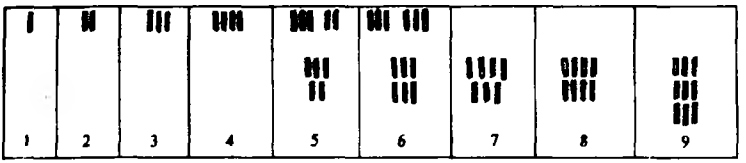
Şekil 1.6

GİRİTLİLER
("Çizgisel" dizge: M.Ö. 1700-1200)



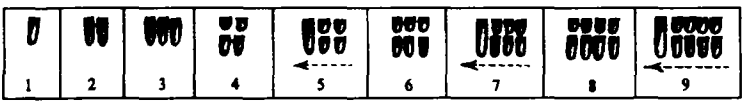
Şekil 1.7

MISIRLILAR
(Hieroglif dizgesi: M.Ö. III.-I. binler)



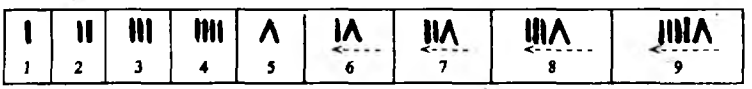
Şekil 1.8

ELÂMLILAR
("Proto-Elâm" dizgesi: İran, M.Ö. III. binin ilk yarısı)



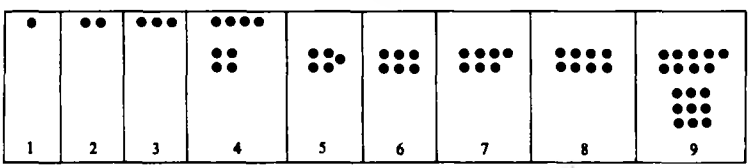
Şekil 1.9

ETRÜSKLER
(İtalya, M.Ö. VI.-IV. yy.)



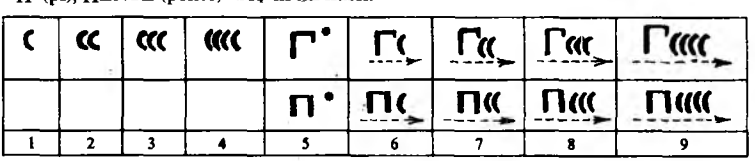
Şekil 1.10

YUNANLILAR
(Epidauros, Argos ve Nemea dizgesi: M.Ö. V.-II. yy.)



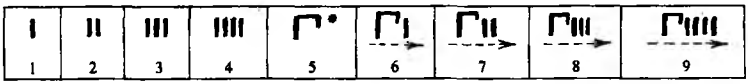
Şekil 1.11

YUNANLILAR
(Troezena, Khalkidike, Taurike Kersonesos dizgesi: M.Ö. V.-II. yy.)
* Π (pi), ΠΕΝΤΕ (pente) "beş"in ilk harfi.



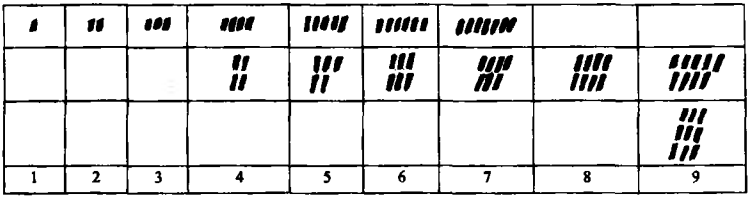
Şekil 1.12

YUNANLILAR
(Thebai, Orkhomenes, Karistos dizgesi: M.Ö. V.-I. yy.)
* Π (pi), ΠΕΝΤΕ (pente) "beş"in ilk harfi.



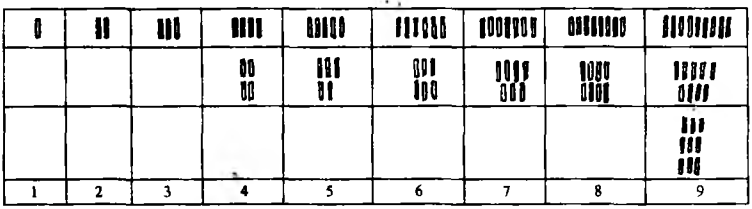
Şekil 1.13

HARAPPALILAR
("Ön-Hint" dizgesi: İndüs uygarlığı, M.Ö. 2300-1750.)



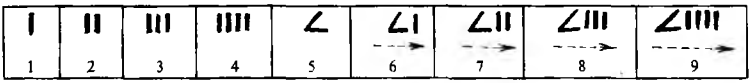
Şekil 1.14

HİTİTLER
(Hieroglif dizge: Anadolu, M.Ö. 1500-800)



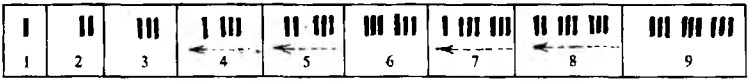
Şekil 1.15

LİKYALILAR
(Küçük Asya, M.Ö. 1. binin ilk yarısı)



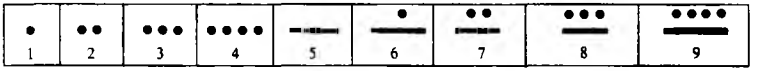
Şekil 1.16

LİDYALILAR
(Küçük Asya, M.Ö. VI.-IV. yy.)



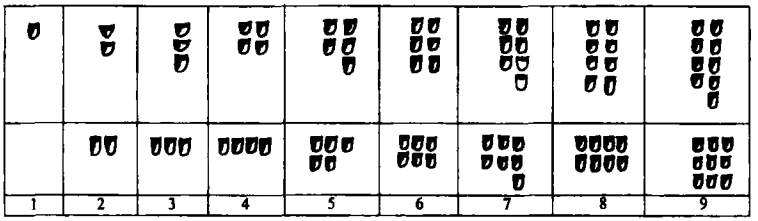
Şekil 1.17

MAYALAR
(Kolomb öncesi Orta Amerika, M.S. III.-XIV. yy.)



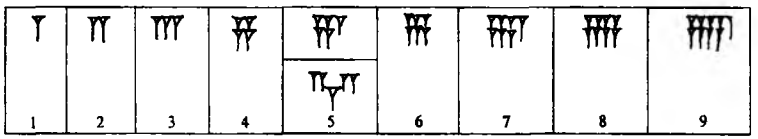
Şekil 1.18

MEZOPOTAMYALILAR
(Arkaik Sümer dizgesi: M.Ö. III. binin başı)



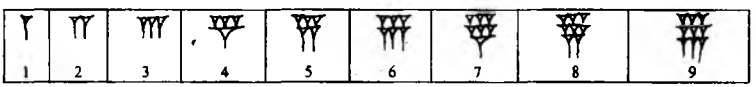
Şekil 1.19

MEZOPOTAMYALILAR
(Sümer çivi yazısı dizgesi: M.Ö. 2850-2000)



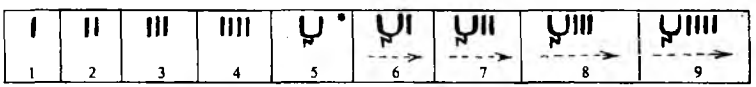
Şekil 1.20

MEZOPOTAMYALILAR
(Asur-Babil çivi yazısı dizgesi: M.Ö. II.-I. binler)



Şekil 1.21

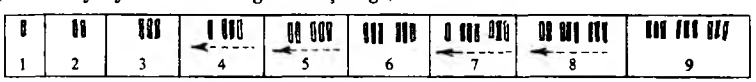
MİNALILAR ve SABALILAR
(Güney Arabistan: M.Ö. V.-I. yy.)



*Güney Arap harfi 𐩢 (ḫa) 𐩧𐩬𐩲𐩺 (ḫamsat) "beş"in baş harfi

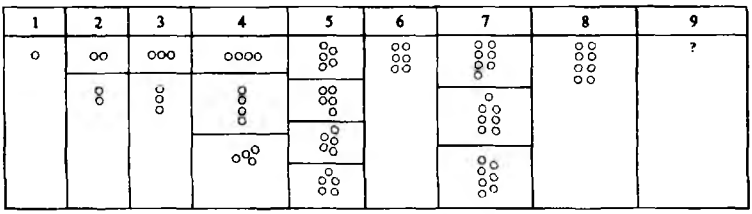
Şekil 1.22

FENİKELİLER
(M.Ö. VI. yüzyıldan itibaren görülmüş dizge)



Şekil 1.23

URARTULAR
(Hieroglif dizge: Ermenistan, M.Ö. XIII.-IX. yy.)



Şekil 1.24

Özetleyelim: Bu tarihin başlangıcında, insanlar ilk dokuz sayıyı, biraz aşağıdaki gibi, gerektiği kadar çizgiyi, yuvarlağı, noktayı ya da teki temsil eden başka benzer imleri biribiri ardına yerleştirerek yazmaya başladılar:

I	II	III	IIII	IIIII	IIIIII	IIIIIII	IIIIIIII	IIIIIIIII
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Şekil1.25

Ama biribirinin aynı imlerden oluşan böyle diziler, "acelesi olan bir okurun" gözüne teklerin doğrudan doğruya toplanmasında kolaylık sağlamadığı için, bu ilke, en azından 4'ten büyük sayılar için, çabucak terkedildi.

Bu güçlüğü yenmek için, kimi halklar (örneğin Mısırlılar, Sümerler, Elamlar, Giritliler, Urartular ya da Yunanlılar) 5'ten 9'a dek sayılar için, *ikiye bölerek gösterme* diye adlandırılabilecek bir ilkeye uyarak, rakam-birimleri öbeklemeyi akıl ettiler:

I	II	III	IIII	III II	III III	IIII III	IIII IIII	IIIII IIII
1	2	3	4	5 (3 + 2)	6 (3 + 3)	7 (4 + 3)	8 (4 + 4)	9 (5 + 4)

Şekil 1.26

Kimi halklar da (Örneğin Asur-Babilliler, Fenikeliler, Mısır Aramileri ya da Lidyalılar) sorunu *üçlü bir ilke*'ye başvurarak aştılar:

Kimi halklar ise (Örneğin Yunanlılar, Minalılar, Sabalılar, Likyalılar, Mayalar, Etrüskler ya da Romalılar) beş için özel bir im düşünerek -ola ki elin beş parmağının etkisiyle-, sonra da *dörtlü bir ilkeye* uygun işlem yaparak bir çözüm buldular (6 = 5 + 1, 7 = 5 + 2 ...).

I	II	III	III	III	III	III	III	III
			I	II	III	III	III	III
						I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			(3 + 1)	(3 + 2)	(3 + 3)	(3 + 3 + 1)	(3 + 3 + 2)	(3 + 3 + 3)

Şekil 1.27

Bu koşullarda hiç kuşku yok: *İnsanın sayıları dolaysız algılama yetileri dört sayısını aşmıyor!*

Birtakım hayvanlarınkini zar zor geçen, çok ilksel bir sayısal yetenek: İşte şimdiki aritmetiğimizin ilk çekirdeği kuşkusuz bu. Hiç kuşku yok ki, insan ruhu bir tek bu yatkınlığa indirgenmiş olsaydı, hesabın soyutlamasına bu hayvanlardan daha fazla ulaşamazdı. Ne mutlu ki, insanoğlu belli sayıda zihinsel işlemler icat ederek çok sınırlı olan doğal olanakları genişletebilmiştir. Bu işlemlerin çok verimli olduğu görülecektir, çünkü insanoğluna sayıların ve matematiğin evreninde ilerleme olanağını vereceklerdir.

"Saymayı" Bilmeden Bir Nicelik Hesaplanabilir mi?

Somut nicelikleri doğrudan ayırma gücümüz demek ki dört sayısını çok nadiren aşıyor. Bundan ötürü, dörtten büyük şu ya da bu niceliğe ulaşabilmek için, zihnimiz yalnızca sayı duyumuna başvurmaz: "Uygar" insanın ıralayıcı özelliği olan soyut sayma yolunu işe karıştırır.

Ama bizim düşünmemizi ve her an "saymayı" (bizim anladığımız anlamda) işe karıştırmamızı sağlayan yetenek olmadığında, insan kafasının ne olursa olsun bir sayısal işlem yolu bulmasını yasaklayan son derece büyük bir zihinsel yoksulluk içerisinde bulunduğu sonucunu mu çıkarmamız gerekir?

Böyle bir kafa elbette bizim tanışık olduğumuz zihinsel işlemlere pek yatkın olmayacak, örneğin bizim (genelleyici soyutlama yoluyla) *bir, iki, üç, ... beş, altı, ... on* adları altında bildiğimiz kavramları kullanmayacaktır. Ama bundan, söz konusu kafanın birtakım durumlarda şu ya da bu somut toplamı bulmasını sağlayan özel bir sayı tekniği bulmaya hiç yatkın olmadığı sonucunu çıkarmak haklı mı? Kesinlikle değil.

Gerçekte, insanın, yüzyıllar boyunca, birçok sayıya daha onları soyutlama açısından tasarlayabilecek durumda bile değilken ulaşmayı bilmiş olduğunu kestirmemize izin veren çok iyi gerekçeler var.

Afrika'nın, Okyanusya'nın, Amerika'nın çeşitli bölgelerinden gelen çok sayıda budunbilimsel belgenin çözümlenmesi, birçok çağdaş "ilkel" topluluğun birtakım "işlemleri" gerçekleştirmelerini bir ölçüde sağlayan özel sayısal teknikleri bulunduğunu açığa vurmaktadır.

Bu insanlar kendilerine özgü olan -ve bizimkiyle karşılaştırıldığında somut diye niteleyebileceğimiz- yollarla, her türden aracı malzemenin (çakılların, kavkıların, aşıkların, sert meyvaların, kurumuş hayvan dışkılarının, çomakların, kemik ya da ağaç kertme usûlünün) yardımına başvurarak, hiç değilse bir noktaya kadar, aynı sonuçları elde etmeyi gerçekten bilirler.

Bizimkinden çok daha güçsüz (kimi kez de çok daha karmaşık) işlemler söz konusudur, ama, örneğin, yola çıkan hayvan kadar hayvanın geri dönüp dönmediğini saptamak söz konusu olunca bu işlemlere güvenilebilir. Bunun için düşünsel bakımdan sayma oyununu tasarlayabilecek durumda olmak hiç gerekmez.

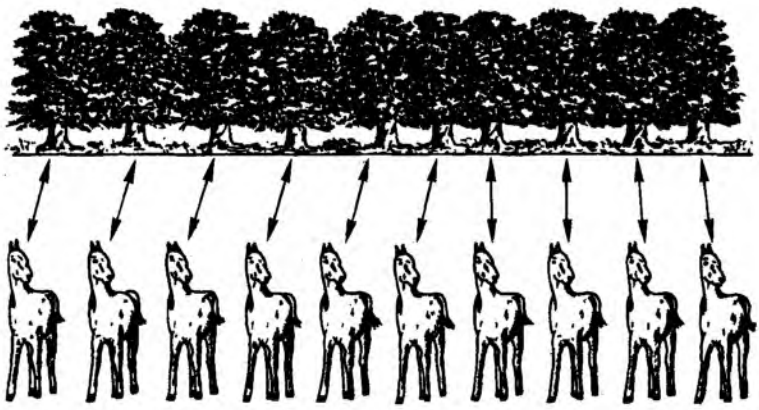
Tarihin İlk Aritmetik İşlemi

Gerçekte herşey *birebir uygunluk* denen ve en kalın kafalılara bile, aynı yapıda olsun olmasın iki varlık ya da nesne derlemini, soyut olarak saymaya bile başvurmadan, kolayca karşılaştırma olanağını sağlayan oyunla başlamıştır.

Yalın bir örnek, halen bütün sağın bilimlerde egemen olan ve bize aritmetiğin tarihöncesinden gelen bu işlemle tanışıklık kurmamıza yetecektir.

Bir otobüse binelim. Ayrıcalıklı bir yeri olan sürücünün dışında, önümüzde iki küme bulunmaktadır: *Koltuklar* ve *yolcular.* Tek ve çabuk bir bakışla, bu iki kümenin "aynı sayıda" öğe içerip içermediğini bilebiliriz; öğeler aynı sayıda değilse, hangisinin "daha çok" öğe taşıdığını duraksamadan belirtebiliriz. Saymaya başvurmadan yapılan bu toptan sayı değerlendirmesi birebir uygunluk işlemiyle daha iyi aydınlığa kavuşturulur.

Gerçekten, bu otobüste boş yerler varsa ve kimse ayakta değilse her yolcuya bir koltuk *düştüğünü,* ama her koltuğa ille de bir yolcu düşmediğini biliriz: Koltuktan *daha az* yolcu var. Tersine: Birileri ayaktaysa hiçbir koltuk boş değilse, koltuktan *çok* yolcu vardır. Üçüncü durum: Kimse ayakta değilse ve hiç boş yer yoksa, biliriz ki, her yolcuya bir koltuk düşüyor, her koltuğa da bir yolcu; demek ki, koltuk *kadar* yolcu var. Bu son durum bu otobüsün koltukları ile yolcuları arasında bir



Şekil 1.28- Bir derlemin her öğesine öteki derlemin tek bir öğesi (ve tersi) düşüyorsa, o derlem ile öteki arasında bir "karşılıklılık" vardır.

karşılıklılık (ya da *iki yönlü uygunluk* yahut modern matematik terimiyle *eşlev*) bulunduğunu söyleyerek özetlenebilir.

Küçük bir çocuk onbeş ya da onaltı aylık olduğunda, çevreleyen dünyayı yalın olarak gözleme aşamasını aşmış demektir. Birebir uygunluk ilkesini ve özellikle karşılıklılık niteliğini de kavrayacak durumdadır. Ona örneğin küçük sandalyeler ve onların sayısınca bebek verelim; olasıdır ki, her sandalyeye bu bebeklerden birini yerleştirdiğini görürüz. Bu şekilde oynarken, ilk derlemin öğeleriyle *(bebekler)* ikinci derlemin öğeleri *(sandalyeler)* arasında bir *karşılıklılık* kurmaktan başka birşey yapmayacaktır. Buna karşılık ona sandalye sayısından daha çok bebek (ya da tersi) verelim; kuşkusuz görürüz ki, bir süre güçlük çektikten sonra, bir karşılıklılığın olanaksız olduğunu saptayacaktır.

Ama bu düşünce oyunu, iki öbekleme arasında bir karşılaştırma yapmayı sağlamakla kalmaz, saymaksızın, hattâ söz konusu nicelikleri adlandırmadan ya da bilmeden birçok sayıya ulaşmayı da sağlar.

Bir sinema salonunun oturulacak yerlerin sayısından daha fazla seyirciyle dolmasını engellemek için, kasa görevlisi biletleri satışa çıkarmadan önce bir salon planını yanında bulundurmak gibi bir önlem alır. Elindeki plan üzerinde gösterim salonundaki koltuk sayısı kadar kutu vardır. Sattığı her biletten sonra bir kutunun içine çarpı işareti koyar. Bunu yapmakla, ilkin salonun koltuklarının elindeki planın kutularıyla, ikincileyin, elindeki planın kutularının satılan biletlerle, son

olarak da bu biletlerin salona alınan seyircilerle karşılıklılığını kurar. Satılan biletlerin sayısını tek tek saymak istemeyecek ölçüde tembelse, üç kez uygulanmış olan bu temel yöntem, işlemin sonunda "dolu" yazısını asmasma kuşkusuz izin verecektir.

Müslümanların, Allah'ın niteliklerini dile getirmek ya da yine namazdan sonra onun sanlarını ezbere söylemek için, her "tanesi" tanrısal bir niteliğe ya da bir sana karşılık gelen bir *tespih* kullanma adeti vardır. Bu tapınma nesnesi, gerçekte, bu sanları ezberden söyleme ya da Allah'ın niteliklerini belirtme sırasında parmaklar arasında kaydırılan, ipe dizilmiş boncuklardan oluşan bir kolyedir. (Şekil 1.29)

Aynı uygulama Budistlerce de çoktan beri bilinir. Ona *Pater Nosterleri, Gloria Patrileri, Ave Mariaları...* söyleyen Hıristiyanlarda da rastlarız. Bu duaların her birinin çok belirli olan sayılarına göre birçok kez okunması gerektiğinden, Hıristiyan tespihi genellikle, daha büyük bir taneyle biribirinden ayrılan elli kadar küçük tane içeren bir kolyeden ve önce bir büyük tane ve üç küçük tane, sonra bir büyük tane ve bir haç içeren bir zincirden oluşur. Böylece bu dualar sayılarını saymadan ve hiçbirini unutmadan okunur: Kolyenin her küçük tanesi üzerinde bir *Ave Maria,* her onluğun son tanesi üzerinde bir *Gloria Patri,* her büyük tane üzerinde bir *Pater Noster...* okunur.

Böylece bu dinler, birebir uygunluk ilkesi sayesinde, inananların Tanrı'nın adlarını sayarken, ya da kutsal yakarışlarını tekrar tekrar yinelerken şaşırmalarını engelleyecek bir dizge geliştirmişlerdir.

Bu ilkenin kimi zaman en "uygar" kişilerin de işine yaradığını görürüz. Ayrıca "tamamen kültürsüz" insanlar için de çok büyük bir yararlılık gösterebilir.

Şekil 1.29- Müslümanların Allah'ın 99 niteliğini dile getirmek (ya da ek sanlarını saymak) için tespih (Arapçada: Sübha ya da Sebha) kullanması. Hacıların ve dervişlerin her zaman elinde bulunan bu tespih ipe dizilmiş, parmaklar arasında kaydırılan (ağaçtan, sedeften ya da kemikten) boncuklar kümesidir. Çoğu kez daha büyük boyda enlemesine iki boncukla biribirinden ayrılmış üç öbek boncuktan oluşur, çok daha büyük bir boncuk da sap görevi görür. Bir tespihte bulunan boncukların sayısı genellikle 100'e eşittir (33 + 33 + 33 + 1), ama bu sayı elbette değişebilir.

Diyelim ki, köşedeki bakkala on ekmek, beş şişe sıvıyağ ve dört torba patates almaya göndermek istediğimiz hiç aritmetik bilmeyen bir adam var.

Böyle bir işte saymayı bilmeyen ve bizim bir çırpıda yaptığımız para hesabını beceremeyen birine nasıl güvenilir?

Doğrusu, bu adamın bu işin içinden çıkması tamamen olanaklıdır; elbette şu işlemin ona önceden öğretilmesi koşuluyla. Bunun için, temel ilkesi tamı tamına birebir uygunluk ilkesi olan maddî bir oyuna başvurmak yetecektir.

Bu adam için, ekmekleri çağrıştırmak üzere beyaz kumaştan on küçük kese, sıvıyağ şişelerini çağrıştırmak üzere sarı kumaştan beş küçük kese, dört torba patatesi çağrıştırmak üzere kahverengi kumaştan dört küçük kese yapılabilir. Sonra keselerin her birine söz konusu malın ederini tam olarak karşılayan miktarda para konur. Oyunun oynanması için de, bu adama her ekmeğe karşılık bir beyaz keseyi, her sıvıyağ şişesine karşılık bir sarı keseyi, her patates torbasına karşılık bir kahverengi keseyi bakkala vermesi gerektiğini söylemek yetecektir.

Tarihöncesi insanı, binlerce yıl boyunca, bilincine bile varmadan, soyut bir sayının ne olduğunu bile bilmeden aritmetik yapabildiyse, kuşkusuz bu ilke sayesindedir.

Her akşam bir mağaraya kapattığı bir koyun sürüsünü güden bir çoban düşünelim. Bu koyunların sayısı 55. Ama sayı saymayı deminki adamdan daha iyi bilmeyen bu çoban ellibeş sayısının ne olduğundan tamamen habersizdir. Yalnızca "çok" koyunu olduğunu bilmektedir. Bu da kesinlikten uzak olduğu için, çoban her akşam tüm koyunlarının güvenlikte olduğundan emin olmak isteyecektir. Böylece bir gün aklına bir fikir gelir. Bilmeden, tarihöncesi insanlarının kendisinden binlerce yıl önce bildikleri somut bir yönteme başvuracaktır: *Kertme yöntemine.* Mağaranın girişine oturur, hayvanları birer birer içeri sokar. Sonra, bir çakmaktaşıyla, önünden geçen her bir koyun için kemik bir çubuğa bir kertik açar. Son hayvanın geçişiyle tam olarak ellibeş kertiğe ulaşır. Bundan böyle sürüsünün tam olup olmadığını güçlük çekmeden sınayabilecektir. Her otlaktan dönüşünde, parmağını her seferinde bir kertik üzerine koyarak, hayvanları birer birer içeri sokacaktır. Bütün koyunlar önünden geçtiğinde geriye birkaç kertik kalırsa, kayıp var demektir. Kalmazsa herşey yolundadır. Bu arada bir kuzu doğduysa, kemik çubuğunda bir kertik daha kazıması yetecektir.

Böylece, dil, bellek ya da soyut düşünme olmasa bile, birebir uygunluk ilkesi sayesinde işler halledilebilir.

İlk derlemin öğelerinin ikinci bir derlemin öğeleriyle birer birer karşılıklılığını kurabilince, gerçekte bu iki derlemdeki ortak bir özelliği dile getiren, söz konusu varlıkların ya da nesnelerin yapısından tamamen bağımsız soyut bir kavram ortaya çıkar. Başka deyişle, karşılıklılık özelliği, iki küme arasında bulunan ve bu kümelerin biribirine karşılık gelen öğelerinin yapısından gelen farklılığı ortadan kaldırır. Birebir uygunluk oyununun sayma konusunda önemli bir rol oynayabilmesi bu soyutlamadan ötürüdür. Ama uygulamada, ondan doğan yöntemler gerçekte ancak görece kısıtlı sayıda öğe içeren derlemlere uygun olabilir.

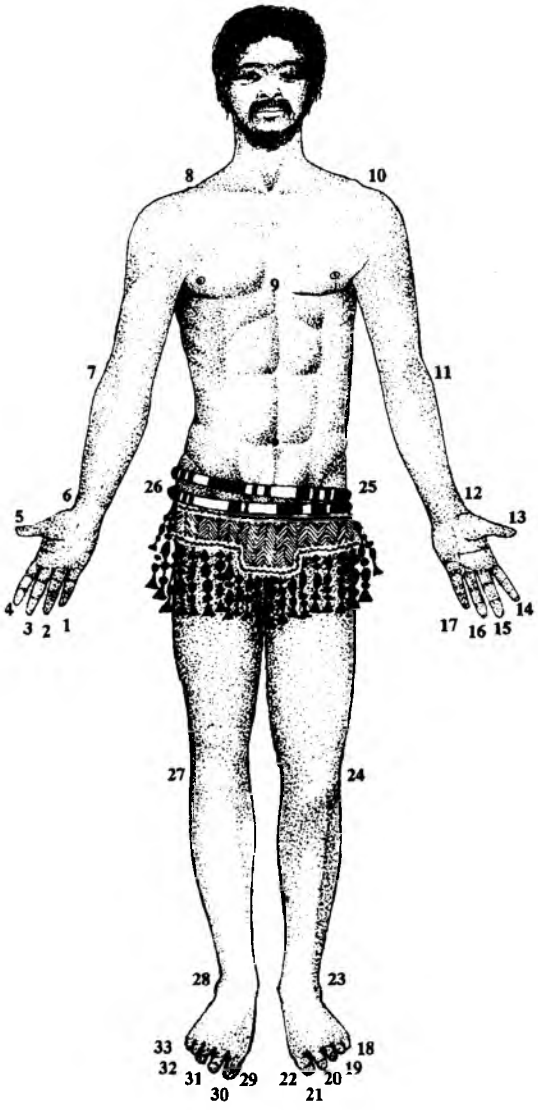
Bundan ötürü, maddî aracılara başvurmanın bu konuda büyük bir yararı görülmüştür, çünkü bu, oluşturucularının yapısından bağımsız olarak kendilerine göndermede bulunulabilen belli sayıda *birleştirme modelleri* oluşturur. Örneğin ağaç ya da kemik bir çubuk üzerinde yirmi kertik kazırken, pekâlâ yirmi adamı, yirmi koyunu ya da yirmi keçiyi, yirmi bizonu, yirmi atı, yirmi günü, yirmi kürkü, yirmi kayığı ya da yirmi ölçü buğdayı göz önünde bulundurabiliriz. Çünkü, bu koşullarda kurulabilecek her sayı tekniği, artık eldeki birleştirme modelleri arasından, toplamına ulaşmak istenen öbekle birebir karşılıklılığı kurulabilen modeli seçmeye indirgenecektir.

Ama bu ilkeyi uygulamaya koymak için, kertme yöntemi yerine elbette birçok başka maddî aracıya başvurulabilir.

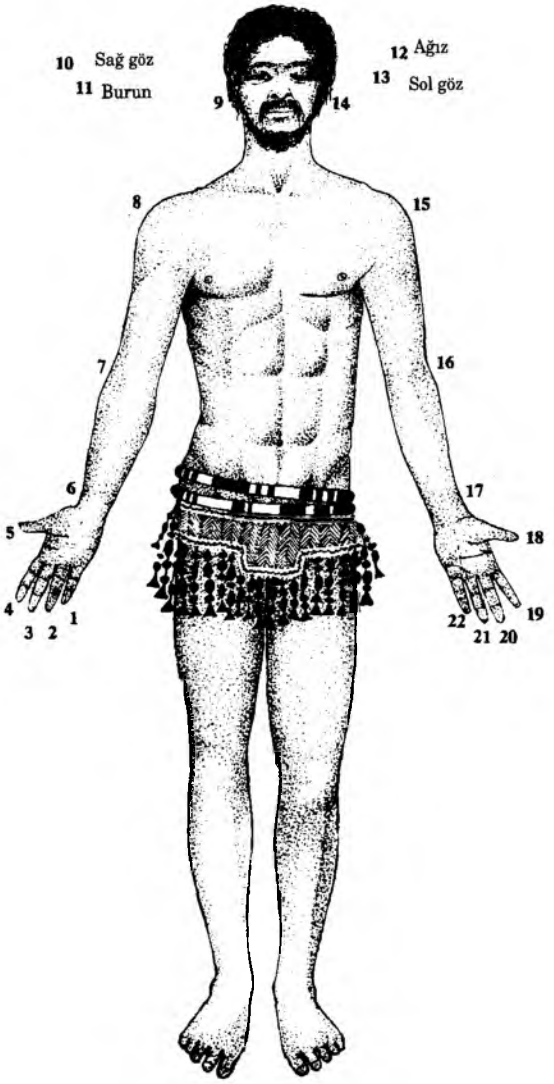
Çobanımız sabah çıkardığı koyunların hepsinin akşam geri dönüp dönmediğini saptamak için pekâlâ çakılları kullanabilirdi. Bunun için her kelleye bir çakıl vermesi, sonra da tüm bu taşları bir köşeye yerleştirmesi, ardından, dönüşte, uygunluk işlemini tersinden yapması yeterdi. Son kellenin yığındaki son taşa karşılık geldiğini görünce, hiçbir hayvanın yolunu şaşırmamış olduğundan emin olabilirdi. Bu arada bir kuzu dünyaya gelirse, yığınına yeni bir çakıl eklemesi yeterli olurdu.

Farklı gökler altında yaşayan insanlar, saymaları gereken niceliğe karşılık gelen yığınlar ya da diziler haline getirdikleri kavkıları, boncukları, sert meyvaları, küçük kemikleri, çubukları, fil dişlerini, hindistan cevizlerini, kilden bilyaları, kakao tanelerini, kurumuş hayvan dışkılarını aynı amaçla kullanmışlardır. Ayrıca kum üzerine gereği kadar yan yana çizgi çizmiş, ipe dizilmiş boncukları ya da kavkıları bir çeşit tespih gibi çekmişlerdir.

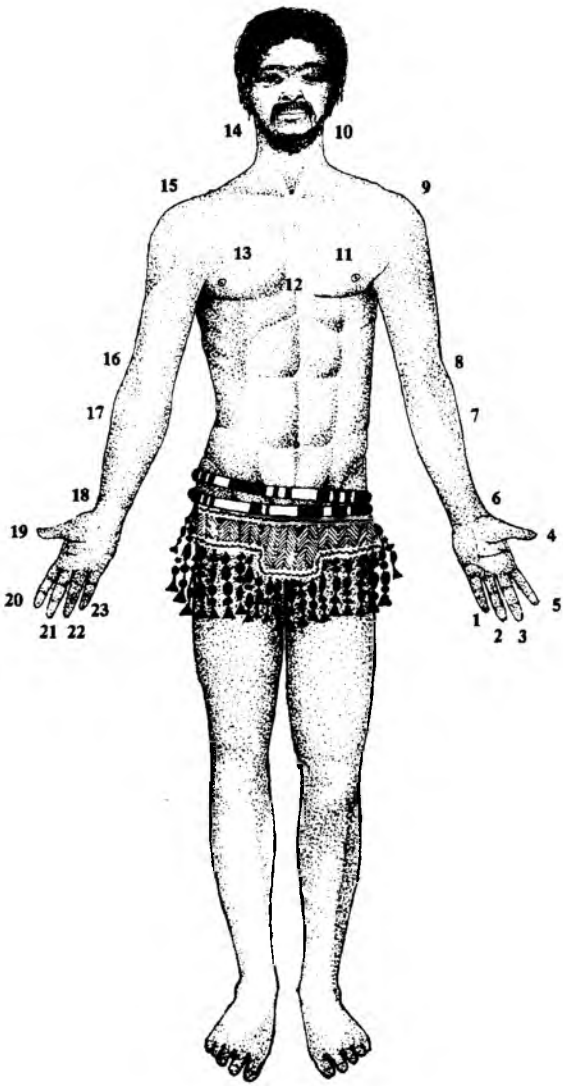
1. sağ elin serçe parmağı
2. sağ yüzük parmağı
3. sağ orta parmak
4. sağ işaret parmağı
5. sağ baş parmak
6. sağ el bileği
7. sağ dirsek
8. sağ omuz
9. göğüs kemiği
10. sol omuz
11. sol dirsek
12. sol el bileği
13. sol baş parmak
14. sol işaret parmağı
15. sol orta parmak
16. sol yüzük parmağı
17. sol serçe parmağı
18. sol ayak küçük parmağı
19. sonraki ayak parmağı
20. sonraki ayak parmağı
21. sonraki ayak parmağı
22. sol ayak baş parmağı
23. sol ayak bileği
24. sol diz
25. sol kalça
26. sağ kalça
27. sağ diz
28. sağ ayak bileği
29. sağ ayak baş parmağı
30. sonraki ayak parmağı
31. sonraki ayak parmağı
32. sonraki ayak parmağı
33. sağ ayak küçük parmağı



Şekil 1.30- Torres Boğazındaki bazı adalıların kullandıkları bedensel sayma yöntemi



Şekil 1.31- Yeni-Gine Papualarının kullandığı yöntem



Şekil 1.32- Yeni-Gine Elemalarının kullandığı yöntem

Birçok çağdaş "ilkel" topluluk, güçlüklerden sıyrılmak için, aynı şeyi insan bedeninin çeşitli parçalarına başvurarak yapar. El ve ayak parmaklarına, kol ve bacak eklemlerine (dirsekler, el bilekleri, ayak bilekleri, dizler...), gözlere, buruna, ağıza, kulaklara, memelere, göğüse, göğüs kemiğine, kalçalara... göndermede bulunurlar.

Geçen yüzyılın ortalarından bu yana, birçok gözlemcinin, örneğin Cambridge'deki İngiliz bilimel gezi topluluğu üyelerinin Okyanusya'nın çeşitli bölgelerinde topladığı tanıklıklar, bu konuda öğretici olmuştur. Örneğin Wyatt Gill'e göre (Haddon'da anılıyor), Torres Boğazındaki birtakım adalılar aşağıdaki gibi, "görsel olarak sayı sayıyorlar" (Şekil 1.30, s.53): "Bedenin sağ yanındaki parmaklara, sonra bileğe, dirseğe omuza, sonra göğüs kemiğine, ardından sol yandaki eklemlere ve son olarak sol elin parmaklarına birer birer dokunulur. Böylece 17'ye ulaşılır. Bu yetmezse, ayak parmakları, ayak bileği, diz ve (sağ ve sol) kalçalar eklenir. Böylece 16 daha, dolayısıyla toplam 33 elde edilir. Bu sayının ötesinde küçük çubuklarla dolu bir torbaya başvurulur."

Murray Adaları'nın yerlileri de yine önceden uylaşılmış bir sıra içerisinde düşünülen belli sayıda beden parçasına göndermede bulunurlar; bu teknikle 29'a kadar olan sayılara ulaşabilecek durumdadırlar. Torres Boğazının kimi adalılarında da benzer, ama ancak 19'a kadar "görsel olarak saymayı" sağlayan bir yöntem kullanılır. Aynı âdet, Yeni-Gine'nin Papualarında ve Elemalarında da görülür (Şekil 1.31, s.54 ve 1.32, s. 55)[4]

Sayı, İşmar ve Söz

O zaman akla bir soru geliyor: Bedenin parçalarının yalın sayılanması "sayı adlarının" kurallı bir ardardalığını, gerçek bir aritmetik diziyi oluşturmaya yetmez mi? Bunu yanıtlayabilmek için önce Okyanusya kaynaklı birkaç budunbilimsel belgeyi çözümlemeye çalışacağız.

İlk örnek Britanya Yeni-Gine'sinin kuzeydoğusundaki Papua diliyle ilgili: "*Cambridge Expedition to Torres Straits*'in bir raporunda deniyor ki, Sir W. Mac Gregor'a göre, beden üzerinde sayma âdeti Musa nehrinin aşağısındaki bütün köylerde görülür. Sağ elin serçe parmağıyla başlanır, bu yandaki parmaklar, sonra bu yandaki bilek, dirsek, omuz, kulak, göz kullanılır, ardından sağ göze geçilir... ve sol elin serçe parmağına kadar geri geri inilir." Aynı rapor ayrıca bu işmarların her birine Papua dilinde bir terimle eşlik edildiğini belirtir.

İşte bu raporun bize verdiği sözcükler:

SAYILAR	KARŞILIK GELEN İŞMARLAR	BU İŞMARLARA BAĞLANMIŞ ADLAR
1	sağ elin serçe parmağı	*anusi*
2	sağ elin yüzük parmağı	*doro*
3	sağ elin orta parmağı	*doro*
4	sağ elin işaret parmağı	*doro*
5	sağ elin baş parmağı	*ubei*
6	sağ elin bileği	*tama*
7	sağ elin dirseği	*unubo*
8	sağ omuz	*visa*
9	sağ kulak	*denero*
10	sağ göz	*diti*
11	sol göz	*diti*
12	burun	*medo*
13	ağız	*bee*
14	sol kulak	*denoro*
15	sol omuz	*visa*
16	sol elin dirseği	*unubo*
17	sol elin bileği	*tama*
18	sol elin baş parmağı	*ubei*
19	sol elin işaret parmağı	*doro*
20	sol elin orta parmağı	*doro*
21	sol elin yüzük parmağı	*doro*
22	sol elin serçe parmağı	*anusi*

Kullanılan adlar yalnızca bedenin parçalarının adları. Bunlar tam anlamıyla "sayı adları" değil: *anusi* terimi hem 1 sayısına hem 22 sayısına bağlanmış; hem sağ elin serçe parmağını hem sol elin serçe parmağını göstermeye yarıyor; bu koşullarda, *anusi*'nin bu iki sayıdan hangisini gösterdiğini nasıl bileceğiz? Yine, *doro* sözcüğü her iki eldeki yüzük parmağını, orta parmağı ve işaret parmağını göstermeye yarıyor. Bu aynı ad, aynı anda bu altı parmaktan birini olanaklı bir karışıklığa yol açmadan gösteren işmarla belirlenmediyse, nasıl olup da hem 2, 3, 4 için hem de 19, 20, 21 için iş görebilir?

Bununla birlikte bu uygulamadan hiçbir belirsiz sonuç çıkamaz: Böyle sözlü olarak gösterilen şey, önceden kurulmuş bir sıra içinde verilmiş beden parçalarıdır, bu da her türlü karıştırmayı önler. Bu koşullarda kuşkusuz, beden parçalarının yalın sayılanması, bir yandan da karşılık gelen işmarların ardardalığıyla eşlik edilmiyorsa, gerçek bir aritmetik dizi oluşturmaya yetmez. Ayrıca, düşünsel sayma süreci

hiçbir sözlü anlatım fenomenine bağlanmamıştır: Tek sözcük söylemlemeden istenen bir sayıya ulaşılabilir. "İşmarlı bir sayı dili" (önceden yaratılmış ve benimsenmiş), buna, yalnızca buna yetebilir.

Sözel bir sayı anlatım yönteminin özgün anlamına ulaşmak olanaklı olduğunda, sayı adları zaten çoğu kez, bizim birkaç örneğini gördüğümüz tekniklere benzer bir bedensel "saymanlık" tekniğinin varlığını ortaya koyar.

Britanya Yeni-Gine'sindeki Bugilerde, J. Chalmers'e göre, böyle bir dizi "sayı adı" bulunur; işte etimolojisi:

1: *Tarangesa,*	sol el: serçe parmağı
2: *Meta kina,*	sonraki parmak
3: *Guigimeta kina,*	orta parmak
4: *Topea,*	işaret parmağı
5: *Manda,*	baş parmak
6: *Gaben,*	bilek
7: *Trankgimbe,*	dirsek
8: *Podei,*	omuz
9: *Ngama,*	sol meme
10: *Dala,*	sağ meme

Hawtrey'e göre, Paraguay'daki Chaco Lengua'sı yerlilerinde de yine, özgün anlamı genel bir biçimde belirlenmiş sayısal işmarlarla ilişkili olan bir dizi sayı adı bulunur. İlk iki sayı için (öyle görünüyor ki, beden tekniğinden bağımsız olarak) özel adlar kullanırlar. Ötekiler için şöyle şeyler söylerler:

3: *bir ile ikiden oluşmuş*
4: *iki yan aynı*
5: *bir el*
6: *öteki ele varılmış, bir*
7: *öteki ele varılmış, iki*
8: *öteki ele varılmış, bir ile ikiden oluşmuş*
9: *öteki ele varılmış iki yan aynı*
10: *iki el bitmiş*
11: *ayağa varılmış, bir*
12: *ayağa varılmış, iki*
13: *ayağa varılmış, bir ile ikiden oluşmuş*
14: *ayağa varılmış, iki yan aynı*
15: *ayak bitmiş*

16: *öteki ayağa varılmış, bir*
17: *öteki ayağa varılmış, iki*
18: *öteki ayağa varılmış, bir ile ikiden oluşmuş*
19: *öteki ayağa varılmış, iki yan aynı*
20: *ayaklar bitmiş*

Daha da iyisi, Zunilerde, Cushing'in "el kavramları" adını verdiği sayı adları bulunur:

1: *töpinte,*	başlangıç olarak alınmış
2: *kwilli,*	öncekiyle birlikte kalkık
3: *kha'i,*	eşit olarak bölen parmak
4: *awite,*	biri dışında bütün parmaklar kalkık
5: *öpte,*	kertiklenmiş
6: *topalik'ye,*	daha önce sayılana bir eklenmiş
7: *kwillik'ya,*	iki gelmiş ve geri kalanla birlikte kalkık
8: *khailik'ya,*	üç gelmiş ve geri kalanla birlikte kalkık
9: *tenalik'ya,*	biri dışında hepsi geri kalanla birlikte kalkık
10: *ästem'thila,*	bütün parmaklar
11: *ästem'thila topayä'thl'tona,*	bütün parmaklar ve fazladan biri kalkık...

Bütün bunlar bizi, çok eski çağlardan beri işmarın sözlü sayı anlatım yöntemlerinden önce geldiğini düşünmeye itiyor.

Somut Nicelikleri Sayal Olarak Hesaplama Teknikleri

Şimdi bir öbek yerli düşünelim. Bunlar henüz soyut sayıları tasarlayamıyorlar, ama yine de güçlüklerden sıyrılmayı ve görece kısıtlı nicelikleri "hesaplamak" söz konusu olduğunda, doyurucu sonuçlara ulaşmayı biliyorlar. Bunun için her türlü somut aracının yardımına başvuruyorlar. Ama en çok da, şu beden tekniğiyle, "görsel olarak sayıyorlar":

Serçe parmağından başlayarak sağ elin parmaklarına, sonra sağ bileğe, dirseğe, omuza, kulağa, göze biribiri ardından dokunuyorlar. Ardından buruna, ağıza, sonra sol göze, kulağa, omuza, dirseğe, bileğe, son olarak da sol elin serçe parmağına dokunuyorlar. Böylece 22 sayısına ulaşıyorlar. Bu yetmezse, memeleri, kalçaları, cinsel organı, sonra sağ ve sol dizleri, ayak bileklerini, ayak parmaklarını ekliyorlar. Bu da fazladan ondokuz birime ulaştırıyor ve toplam 41 oluyor.

Bu yerliler önce başkaldıran, sonra da egemenlik altına alınan komşu bir köye yakınlarda bir askerî sefer düzenlemişlerdir. Savaş meclisinin bir toplantısının sonunda, başkan tazminat istemeye karar verir ve buyruğu altındakilerden birkaçını, gidip bu köyün sakinlerinden tazminat bedelini almakla görevlendirir.

"Savaşta yitirdiğimiz her savaşçı için, der başkan, bize sağ elimin serçe parmağından sağ gözüme kadar ne varsa o kadar inci kolye vermek zorundalar. Sonra, sağ elimin serçe parmağından ağzıma kadar ne varsa o kadar kürk, son olarak, sağ elimin serçe parmağından sol elimin bileğine kadar ne varsa o kadar sepet yiyecek."

Böylece başkan başkaldıranları çarptırdığı para cezasının miktarının belirlendiğini adamlarına açıklamış olur. Savaşta ölen savaşçıların her biri için:

10 inci kolye,
12 kürk,
17 sepet yiyecek.

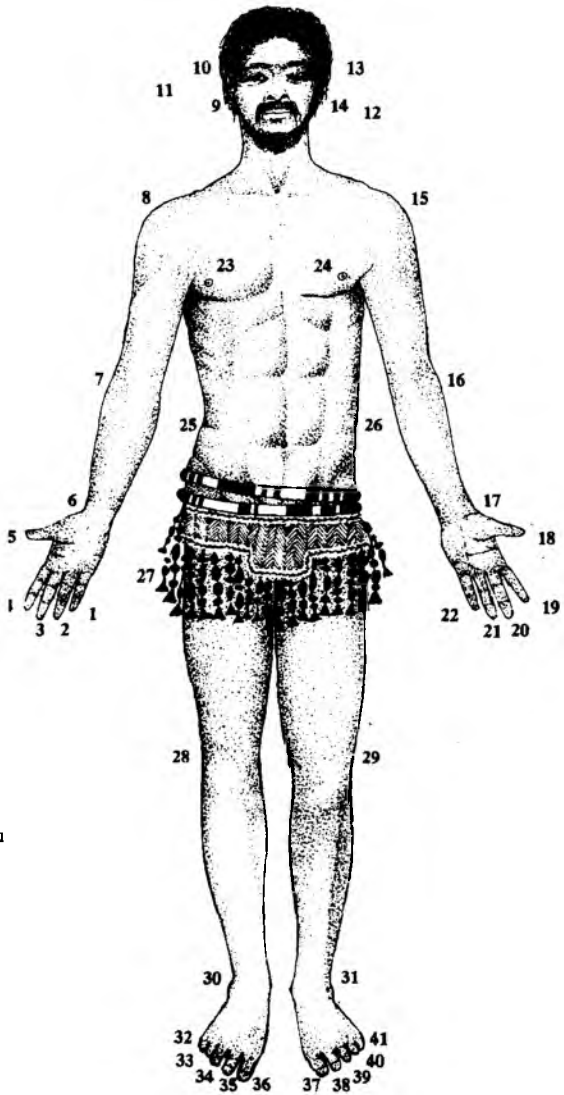
Bu savaşta bizim yerliler onaltı savaşçı yitirmişlerdir. Elbette onaltı sayısını bilmezler, ama böyle durumlarda böyle bir sayıyı belirlemek için şaşmaz bir yol bilirler. Gerçekten, seferden önce her asker bir yığına bir çakıl koyar, her sağ dönen de bir çakıl geri alır; öyle ki, geri kalan taşlar tam olarak savaşta verilen kayıpların sayısına karşılık gelir.

Başkanın elçilerinden biri onaltı çakılı yanına alır, ama onların yerine, taşıması daha kolay olduğundan o sayıda küçük çubuklarla dolu bir torba verilir kendisine. Sonra başkan, elçilerinin tüm talimatını iyice belleyip akılda tuttuklarını sınayarak doğrular ve onları başkaldıranların köyüne doğru yola salar.

Elçiler ödemeleri gereken miktarı yeniklere bildirdikten sonra, ganimeti saymaya girişirler.

İçlerinden biri öne çıkar ve köyün sakinlerine, bedeninin bir parçasını gösterince her seferinde bir inci kolye getirmelerini buyurur. Böylece biribiri ardından sağ elinin serçe parmağına, yüzük parmağına, orta parmağına, işaret parmağına ve baş parmağına dokunur. Önce birinci kolyeyi, sonra ikinci kolyeyi .... ve beşinci kolyeyi getirirler. Ardından bileğe, dirseğe, omuza, kulağa ve sağ göze geçer; bu da beş kolye daha almasını sağlar. Böylece, kolyelerin tam sayısını soyut olarak düşünmeksizin, bu işlemin sonunda istenen on kolyeyi elde eder.

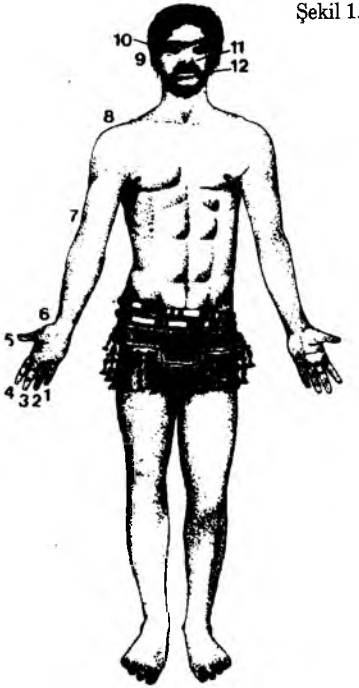
1 sağ serçe parmağı
2 sağ yüzük parmağı
3 sağ orta parmak
4 sağ işaret parmağı
5 sağ baş parmak
6 sağ bilek
7 sağ dirsek
8 sağ omuz
9 sağ kulak
10 sağ göz
11 burun
12 ağız
13 sol göz
14 sol kulak
15 sol omuz
16 sol dirsek
17 sol bilek
18 sol baş parmak
19 sol işaret parmağı
20 sol orta parmak
21 sol yüzük parmağı
22 sol serçe parmağı
23 sağ meme
24 sol meme
25 sağ kalça
26 sol kalça
27 üreme organları
28 sağ diz
29 sol diz
30 sağ ayak bileği
31 sol ayak bileği
32 sağ ayak küçük parmağı
33 sonraki parmak
34 sonraki parmak
35 sonraki parmak
36 sağ ayak baş parmağı
37 sol ayak baş parmağı
38 sonraki parmak
39 sonraki parmak
40 sonraki parmak
41 sol ayak küçük parmağı



Şekil 1.33

Şekil 1.34

10 inci kolyenin sayımı



12 kürkün sayımı

17 yiyecek sepetinin sayımı

Başka bir elçi aynı yolu izleyerek oniki kürkü ve bir üçüncüsü istenen onyedi yiyecek sepetini toplar.

O sırada savaşta ölen savaşçıların sayısını elinde bulunduran adam sahneye girer ve onaltı değerli çubuğundan birini bir köşeye bırakır. Ardından önceki üç işleme yeniden başlar, sonunda ikinci çubuk bırakılır. Çubuklar tükenene dek bu işlem yapılır. Elçiler "hesabın tamam" olduğunu görünce ganimeti toplar, köylerine doğru gerisin geri yola düşerler.

Görüldüğü gibi, bu yerliler bu bedensel tekniği, bizimkiyle tamamen aynı olan bir anlayışa uyarak kullanmıyorlar. Tamamen soyut bir biçimde saymayı bilen bizler için, bedenin böyle anlamlandırılmış çeşitli parçalarının önceden kurulmuş sırası gerçekte tam anlamıyla bir *aritmetik dizi* oluşturur ve parçaların her biri bizim düşüncemizde gerçek bir "sıra numarasına" dönüşür. Çünkü bu ardışık bedensel işaretlerin her biri, bizim için, şu ya da bu varlıkların, nesnelerin ya da öğelerin belli bir niceliğinin ıralayıcı özelliği olabilecektir. Bu yolla örneğin haftanın günlerinin sayısını belirtmek için, haftanın sağ serçe parmağından sağ dirseğe dek ne kadar işaret varsa o kadar günden oluştuğunu anımsamamız gerekmeyecektir. Bizim gözümüzde yedi öğeli bir derlemin sayısal değerini simgeleyen tek şey olan sağ dirseği göstererek haftanın son gününün "sıra numarasını" vermek yetecektir.

Bizim gerçek anlamıyla kavramları, özellikle de sayı kavramını çıkarmamızı sağlayan *genelleyici bir soyutlamayı* kullandığımız doğrudur.

Ama *tekil farklılıklardan soyutlama yapamayan ve düşünce yapıları göz önündeki derlemlerin kendine özgülüğüne fazla saygı gösteren* bu yerlilerin durumu böyle değildir. Onlar gerçekte ancak birebir uygunluğu tanırlar ve belleklerine daha çok güvenerek, bir başlangıç kümesine birkaç birim ekleyen ya da birkaç birimi kaldıran ardışık hareketlere başvururlar yalnızca.

Bu insanlarda örneğin on sayısının hiçbir soyut tasarımı yoktur. Ama sağ elin serçe parmağına, yüzük parmağına, orta parmağa, işaret parmağına, baş parmağına ve aynı yandaki bileğe, dirseğe, omuza, kulağa, göze biribiri ardından dokunarak, bu ardardalıkta ne kadar bedensel işaret varsa o kadar insanı, hayvanı, nesneyi göstermeyi bilirler. Bu işlemden sonra da, bu sayıya eşit bir varlık ya da nesne niceliğinin bedenlerinin hangi parçasına kadar gittiğini çok iyi anımsayacaklardır. Öyle ki, aynı işlemi yineleyerek, bu sayıyı istedikleri kadar yeniden yeniden bulabilirler.

Başka deyişle, bu yöntem onlar için, toplamına ulaşmak istedikleri öbeklemelerle öğe öğe karşılıklılığını kurabildikleri *birleştirme modelleri* elde etmenin yalın ve elverişli bir yolundan başka birşey değildir. Yerlilerimiz demin başkaldıranlardan tazminat bedelini almaya gittiklerinde bundan başka bir kavrama başvurmadılar. Yalnızca savaşta ölen savaşçılarının her biri için on inci kolyeden, oniki kürkten, onyedi yiyecek sepetinden oluşan üç öbeklemenin öğe öğe karşılıklılığını kurdular.

Bu bedensel işaretlerin her biri bu yerlilerce bir "numara" olarak düşünülmüyor. Onların gözünde daha çok, sınırına bu beden parçalarına dayanan hareketlerin kurallı bir ardardalığı sonunda ulaşılan türden bir kümenin son öğesi söz konusu. Yani, *onlar için bu beden parçalarından birinin yalın gösterimi, bu gösterime karşılık gelen işmarlar dizisiyle eşlik edilmediyse, belli bir varlık ya da nesne niceliğini ıralamaya yetmez.* Şu ya da bu sayıya ilişkin bir konuşmada da tam anlamıyla "sayı adı" söylemlenmeyecektir. Belli sayıda beden parçasını gereken sırayla *sayılamakla* yetinilecek, böyle bir sayılama gerçek bir aritmetik dizi oluşturmaya yetmediğinden, aynı anda bu beden parçalarına bağlanmış işmarlara başvurulacaktır. Bu da, çok açıktır ki, ilgililerin gözlerini anlatıcıya çevirmelerini engelleyecektir.

Bununla birlikte, bu denli sınırlı araçlarla bile, yerlilerimiz bilmeden görece büyük sayılara ulaşmayı başarmışlardır, çünkü gerçekte

16 x 10 = 160 inci kolye,

16 x 12 = 192 kürk,

16 x 17 = 204 sepet yiyecek

toplamışlardır ve *hepsinin toplamı beş yüz elli altı eder!* (şekil 1.34, s.62)

Bunun nedeni basit: Çünkü işlemlerinde söz konusu olan çeşitli beden parçalarını, çok daha elverişli, somut nesnelere bağlamayı akıl etmişlerdi. Kolyeleri, kürkleri, sepetleri alışılmış beden tekniğine başvurarak "saydılar" ama, savaşta ölen askerler (tazminatın belirleyici öğesi) çakıllarla ve çubuklarla "sayılmıştı".

Şimdi de köyde, yapılması gereken çok önemli bir dinsel törenin ayını ve gününü bulmaya hazırlanılmaktadır. Sabahleyin yeni Ayın geldiğini ilân etmiş olan büyücü, birtakım çok belirli işmarlar yaparak, törenin tam olarak bugünden sonraki *sekizinci Ayın onüçüncü günü* yapılacağını bildirir.

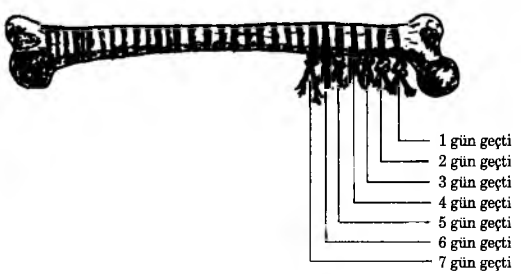
Şöyle demiştir: "Şenlik günü gelmeden önce birçok Güneşin, birçok Ayın görünüp kaybolması gerek. Yeni doğan Ayın önce içinin dolması,

sonra tamamen boşalması gerek. Sonra sağ elimin serçe parmağından sağ dirseğime kadar yeniden yeniden doğması gerek. Sonra Güneşin sağ elimin serçe parmağından ağzıma kadar yeniden yeniden doğması gerekecek. Ondan sonra hep birlikte Büyük Totem törenini yapacağımız günün Güneşi doğacak."

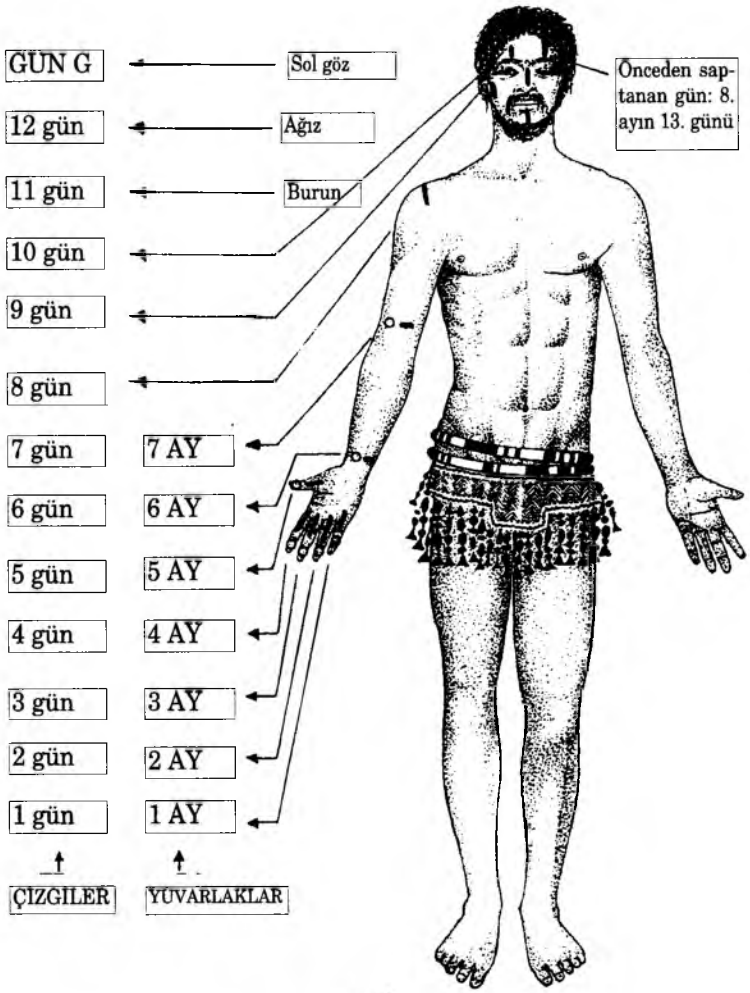
Bu insanlar ayların ardardalığı içerisinde hangi noktada bulunduklarını elbette biliyorlar. Bu da çok olağan, çünkü gün ile gecenin ardarda geliş gidişinden sonra en açık, en düzenli doğal olgu söz konusu. Bütün *deneysel takvimlerde* olduğu gibi, her ayın sonunda, yeni doğan Ayın ilk hilâlini gözlemleyerek iş görüyorlar[5]. Böylece "zamanı sayabiliyor" ve geleneğin kendilerine devrettiği, atalarının kuşaklar boyu el yordamıyla ve düşüne düşüne akıl ettikleri birtakım somut işlemler sayesinde, yanılmadan uygun tarihe ulaşabiliyorlar.

Kabilenin başkanı, büyücünün sözleri üzerine kendi bedenine, kalıcı boya bırakan bir nesneyle, bu önemli tarihi akılda tutmayı ve şaşırmadan yeniden bulmayı sağlayacak birtakım özel işaretler çizer. Önce Ayın bu andan itibaren biribiri ardınca kaç kere yeniden doğacağını sağ kolunun serçe parmağına, yüzük parmağına, orta parmağına, işaret parmağına, baş parmağına, bileğine, dirseğine *küçük bir yuvarlak* çizerek kaydeder. Sonra, ilkin sağ elinin her parmağına, ikincileyin aynı yandaki bileğine, dirseğine, omuzuna, kulağına, gözüne, son olarak da burnuna ve ağzına *küçük bir çizgi* çizerek son Ayın gelişine kadar biribirini izleyecek günleri kaydeder. En sonunda, sol gözünün üstüne, önceden saptanan günün gelişini simgeleyen *büyük bir çizgi* çizer.

Ertesi gün, Güneş batarken, başkanın "Ayları saymakla" görevlendirdiği adam şu kertikli kemiklerden birini eline alır; kemiğin üzerinde bir Ayın günlerini düzenli ardardalık sırası içinde düşünme gereği duyulduğu zamanlarda işe yarayan otuz kertik bulunmaktadır (Şekil



Şekil 1.35



Şekil 1.36

1.35, s.65). Sonra ilk kertiğin çevresine bir ip düğümler. Ertesi günün sonunda ikinci kertiğin çevresine bir başka ip düğümler ve ayın sonuna kadar her akşam bunu yapar. Son kertikten önce Güneşin battığı noktaya doğru, dikkatlice bir göz atar: Bilir ki, ilk hilâlin görünmesi artık çok yakındır.

Ama bugün yeni doğan Ayın hilâli gökte henüz algılanamamaktadır. Bunun için, son kertiğin çevresine bir düğüm attıktan sonra, ertesi gün gözlemine devam eder. Göğün durumu o akşam keşfetmesine izin vermediği halde, yeni ayın geldiği sonucuna varır. O zaman bir ayın tamamlandığını dile getirmek üzere, sağ serçe parmağına küçük bir yuvarlak çizer.

Ertesi akşam, adamımız benzer bir kemik alır ve ilk kertiğin çevresine bir ip düğümler. Sonraki akşam, aynı işlemi ikinci kertik üzerinde yapar ve ikinci ayın tamamlanışına dek bu böyle gider. Ama bu ayın sonunda, bilir ki artık yeni Ayın gerçekten doğduğunu gözlemek için göğe dikkatle bakmasına gerek yok.

Gerçekte, ataları bir ayın sırasıyla elindeki kemiğin son kertiğinden bir öncekinde ve son kertiğinde tamamlandığını çoktan gözlemişlerdi. Çok da yanılmamışlar, çünkü bir ayın ortalama süresi aşağı yukarı 29 gün, 12 saattir.

Sağ dirseğine çizdiği küçük bir yuvarlakla belirlediği son Ayın gelişine dek sırasıyla bir 29 gün, bir 30 gün çeken ayları biribiri ardınca ele alarak, bu şekilde işlem yapar. Sonra bedenindeki dövmeler arasında başkanın bedenindeki kadar küçük yuvarlak bulunduğunu saptayınca, bilir ki şimdi işi bitmiştir, çünkü "Ayların sayılması" sona ermiştir.

Bundan böyle, kararlaştırılan tarihe ulaşmak için geri kalan zamanı ya da daha iyisi günleri "saymanın" kendisinden sorulacağı köy sorumlusu olacaktır. Ama kertikli bir kemik üzerine gerektiği kadar ip düğümleyen deminki adam gibi işlem yapacak yerde, o bu günleri kendi bedeninin parçaları üzerinde sayacaktır.

Başkanları sekizinci Ayın ilk oniki günü boyunca, daha önce serçe parmağından ağzına kadar bedenine çizmiş olduğu oniki küçük çizginin herbirinin üzerini biribiri ardınca çizdikten sonra (Şekil 1.36) *sol gözüne* varınca, yerlilerimiz büyük Totem törenini yaparlar.

Birçok öğesini örneğin Avustralya yerlilerinde bulduğumuz bu oldukça inandırıcı yeniden kurmalar, insan bedeninin işmarlarıyla (sessiz) sayma tekniğinin, bedenin (önceden kurulmuş bir sıra içerisinde düşünülen) farklı parçalarının kendileri ip düğümleri, çubuklar, çakıllar, kemik kertme yöntemi... gibi çok daha elverişli somut nesnelere bağlandığında, görece yüksek sayılara ulaşmayı sağladığını gösterir.

Bu konudaki önemli bir tanıklığı, Brooke, Borneo'nun güneyindeki Dayaklardan devşirmiştir. Burada bir elçinin, önce başkaldırmış, sonra boyun eğmiş belli bir sayıdaki köye, Dayaklara ödemeleri gereken haracın "miktarını" bildirmeye gitmesi söz konusudur.

Brooke anlatıyor: "Elçi parçalara ayırdığı birtakım kuru yapraklar getirdi; ama ben onların yerine ona daha kullanışlı olan kağıt verdim. Parçaları birer birer bir masanın üzerine koydu, bu arada ona kadar saymak için parmaklarını kullanıyordu; sonra ayağını masanın üzerine koydu, parmaklarını sayarken aynı anda bir miktar kağıt saydı; bunlar başkanının adı, savaşçıların sayısı ve tazminat miktarıyla birlikte bir köyün adına karşılık geliyordu. Ayak parmaklarını bitirince el parmaklarına geri döndü. Listenin sonunda masanın üzerinde düzenlenmiş kırk beş kağıt parçası vardı.[6] Sonra mesajımı bir kez daha yinelememi istedi, ben de yineledim; bu arada o eskisi gibi kağıt parçaları, el ve ayak parmakları arasında dolaşıp duruyordu.

- "İşte, dedi, bizim harflerimiz; siz öteki Beyazlar bizim gibi okumuyorsunuz.

"Gece geç vakit parmağını her kağıt parçası üzerine biribiri ardınca koyarak hepsini eksiksiz yineledi ve şöyle dedi:

"- Tamam, yarın sabah bunları anımsarsam, herşey yolunda gider; bu kağıtları masanın üzerinde bırakalım.

Ondan sonra hepsini topladı, bir yığın yaptı. Ertesi sabah kalkar kalkmaz o da ben de masanın başındaydık; o, kağıt parçalarını önceki günkü sıraya soktu ve bütün ayrıntıları eşsiz bir tamlıkla yineledi. Yaklaşık bir ay boyunca, evden uzak, köyden köye giderken, farklı toplamları hiç unutmadı."

Buraya kadar söylenenler şu evrim şemasını bir kez daha yinelememize izin veriyor:

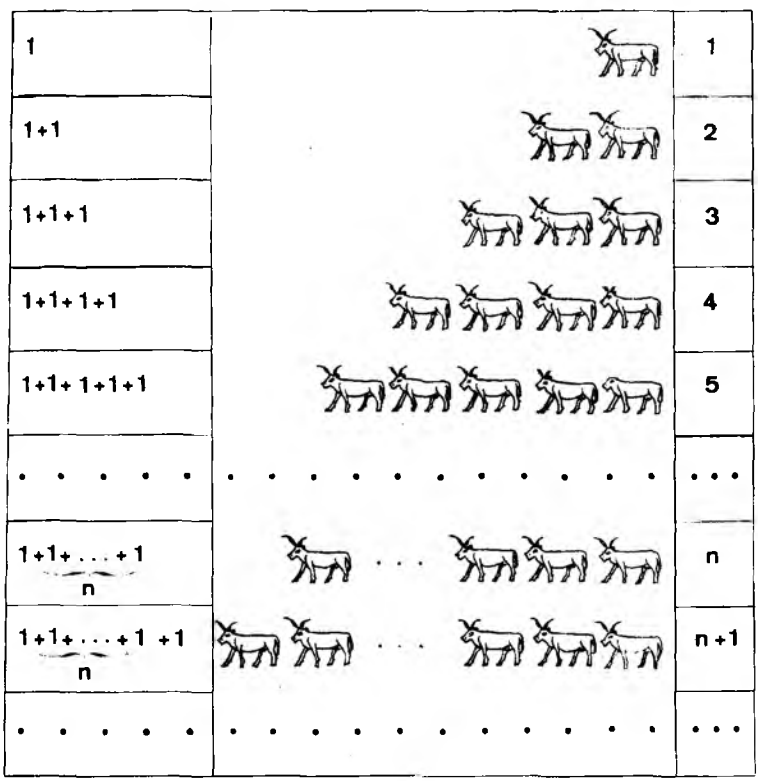
Birinci aşama: Sayı insanı çabucak aşar. Bu kavram dolaysız bir algının bir bakışta tanımaya izin verdiğiyle sınırlıdır. İnsan zihninde sayı kendisiyle doğrudan ilişkili nesnelerin yapısından ayrılamayan somut bir gerçeklik görünümü kazanır.[7] Ama zekâsının gelişmesiyle, çok yakında gittikçe daha büyük sayıda sorunu çözmeyi bilecektir.

Dörtten büyük niceliklere ulaşmak söz konusu olduğunda, güçlüklerden sıyrılmak için, en azından belli bir noktaya kadar, birtakım sonuçlar elde etmesini sağlayan belli sayıda somut yöntem oluşturur kafasında. Kendisine çok yalın ve her an ulaşılabilir *birleştirme-modelleri* oluşturan parmak ya da beden teknikleri -gerçekte onun kafasında yalnızca öğe öğe uygunluk ilkesine dayanan- bu yöntemler arasındadır. Bir yandan karşılık gelen işmarları yaparken bir yandan da eklemli diliyle dile getirdiği, tamı tamına bu birleştirme-modelleridir.

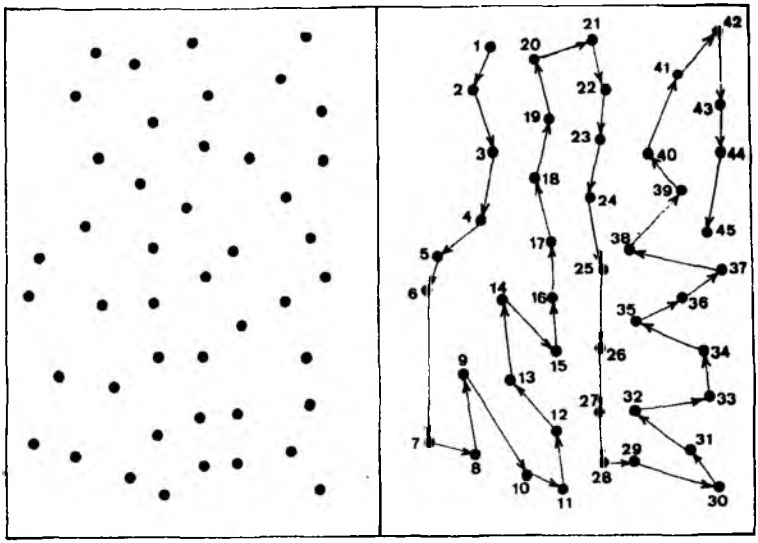
Şekil 1.37- Bir zamanlar Afrika'daki Eski Dahomey yerlilerince kullanılmış maddî bir "ay takvimi" tasarımından ayrıntı. Kumaştan bir şerit üzerine uzunlamasına dizilmiş ve her biri dönemin böyle simgelenmiş 30 gününden birini temsil eden, dikilmiş otuz nesne (tahıl taneleri çekirdekler, kavkılar, sert meyveler, taşlar...) Burada son 7 günün tasarımını görüyoruz.Paris İnsan Müzesi Koleksiyonu.

İkinci aşama: Bununla birlikte bunlar tam anlamıyla "sayı adları" değil, daha çok deminki somut tekniğe hizmet eden beden parçalarının adlarıdır. Ama ister istemez, (başlangıçtaki sırasıyla benimsenmiş) karşılık gelen sayılama, adların, özellikle de ilk beşinin beden parçalarının tasarımını daha az güçlü olarak, birtakım nesnelere uygulanabilir hale gelmek için beden parçalarından ayrılabilen belli bir sayının fikrini daha güçlü olarak uyandırması ölçüsünde, yavaş yavaş yarı soyut, yarı somut hale gelir." (L. Lévy-Bruhl).

Üçüncü aşama: Temel bir aletin, sayı adının ortaya çıkışı bu aşamaya damgasını vurur.



Şekil 1.38- "Geri dönüş" denen işlemle tam sayıların üretilişi.

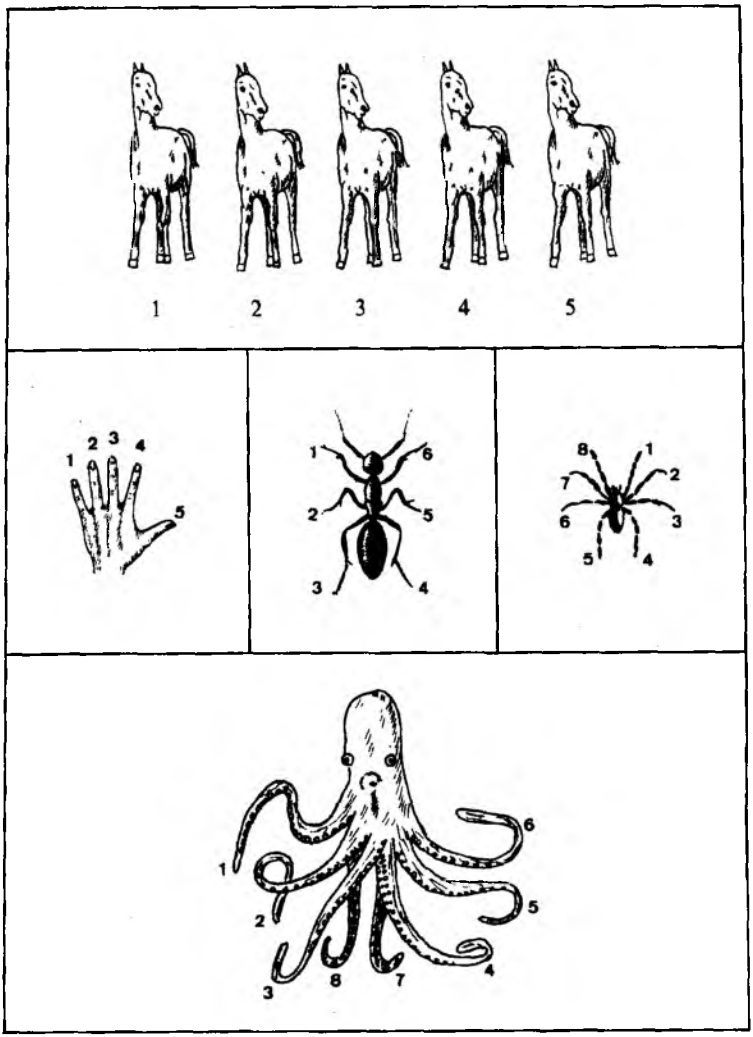


Şekil 1.39- Bir nokta "bulutu"nun sayımı.

Saymak: Bir İnsan Yeteneği

Görülüyor ki insan zihni ayrı ayrı birimler kavramını ve onların "bireşimini" kurma yeteneğini tamamen kullanmayınca, tam sayıları soyutlayıcı bakışla düşünemiyor. İmdi -herşeyden önce tekil farklılıklardan soyutlama yapma, karşılaştırma, çözümleme yetisinin hepten edinilmiş olmasını varsayan- bu düşünsel yetenek, karşılıklılık kurma ve sınıflamayla birlikte, bütün bilimlerin hareket noktasını oluşturacak olan bir insan yaratısına dayanır. İnsan zihninin genellikle "ardıllık bağıntısı" ya da "sıra bağıntısı" adı verilen bu yaratısına uygun olarak, kavramlar gerçekte "genellik derecelerine" göre sıralanırlar; *tekler türlerin, türler tiplerin, tipler cinslerin...* içine girer.

Bundan ötürü, bizim soyut hesap sanatımızda önemli bir ilerleme sağlaması için, tam sayılar anlayışının, tam sayıları *ardarda biribirini içine alan sıradüzenli sayısal birimler dizgesi* halinde sınıflaması gerekir; tıpkı "doğal ardıllık" oyunuyla bizi çevreleyen nesneleri kullanma kolaylığımız gibi. İmdi, sayısal kavramların değişmez bir ardıllık sırasına göre bu düzenlenişi, düşünmenin cinsle ilgili "geri dönüş" ilkesine bağlamak olduğu fikrinden, daha önce Yunan



Şekil 1.40- Somut çokluktan soyut sayıya geçişi sağlayan sayım.

filozofu Aristoteles'in (M.Ö. 384-322), *Metafizik*'inde (1057 a) "tam sayı birle ölçülebilen çokluktur" diyerek dile getirdiği fikirden başka birşey değildir.

Bu fikir, gerçekte tam sayıları, birinden yola çıkıp bir birim daha ekleyerek, ardarda elde edilen gerçek soyut birim derlemleri olarak gösteren bir ilkeye dayanır.

Birim dışında, tam sayıların kurallı dizisini oluşturan herşey "doğal" sıralanışta bir önce gelen tam sayıya bir birim ekleyerek elde edilir; doğal sıralanış da öyle oluşturulmuştur (Şekil 1.38). Bundan, Alman filozofu Schopenhauer'in (1788-1860) deyişiyle, *her doğal tam sayının varoluşunun nedeni olarak kendinden öncekileri varsaydığı* sonucu çıkar: Zihnimiz öncekileri özümlemeden bir sayıyı soyutlayıcı bakışla düşünemez. Yukarıda "ayrı ayrı birimlerin kavramının bireşimini kurma yeteneği" diye adlandırdığımız budur. Böyle bir düşünsel yeti olmadığında, kafamızda yeniden oldukça bulanık, toptan kavramlar haline gelir sayılar.

Tam sayılar kümesi, doğal ardıllık dizgesi halinde düzenlendi mi, çok önemli bir rol oynayacak olan yeni yeteneğin işe karışmasını sağlar: Sayma.

Bir derlemin nesnelerini "saymak", oluşturucularının her birine, birden başlayıp bu derlemin öğeleri bitesiye sırayla ilerleyen doğal tam sayılar dizisinden alınmış bir sayıya karşılık gelen bir simge (bir sözcük, bir işmar ya da çizgesel bir im) vermektir (Şekil 1.40). Söz konusu kümenin nesnelerinin her birine bu şekilde yüklenen her simgeye ya da ada, artık o nesnenin sıralanışa dönüşmüş derlemdeki *sıra numarası* denecektir. Bu düzenlenmiş öbeklemenin son öğesinin sıra numarası onun öğelerinin sayısıdır. Elbette, böyle elde edilen sayı, öğelerin "numaralanma" sırasından tamamen bağımsızdır: Sayma ister şu öğeden başlasın ister bu öğeden, işlem hep aynı sonuca götürecektir.

Örneğin içinde "birçok" misket olan bir kutu düşünelim. Kutudan tamamen rastlantıyla bir misket alıp ona 1 "numarayı" verelim (kutudan çıkan *birinci* top söz konusu). Aynı kutudan yine rastlantıyla başka bir misket alalım, ona da 2 "numarayı" verelim; sonra kutuda misket kalmayasıya bu işleme devam edelim. Son misketi alırken ona doğal tam sayılar dizisinin numaraları arasından çok belirli bir numara vereceğiz. Bu numara 20 ise, o zaman "yirmi" misket olduğunu söyleyecek, belirsiz bir bilgiyi (yani "çok misket var"ı), kesin bir öğreniye dönüştürmüş olacağız.

Yine, "dağınık" noktalardan, yani "düzensiz" olarak konmuş noktalardan oluşan bir küme düşünelim (Şekil 1.39). Bu noktaların sayısını öğrenmek için, onları ardarda birinden ötekine geçen "kırık" bir çizgiyle

(bu hiçbirini unutmamak ve daha önce sayılan bir noktaya bir daha dönmemek için) biribirine bağlamak yeter. O zaman noktalar *zincir* diye adlandırılması uygun olan birşey oluştururlar. Sonra bu zincirin her noktasına, böyle oluşturulan dizinin iki uç noktasının birinden başlayarak, bir sıra numarası verilir. Zincirin -bitim noktasına verilen- son numarası söz konusu noktaların toplam sayısını verir.

Ardıllık ve sayım kavramları sayesinde, somut çokluk, bulanık, türdeş olmayan, belirsiz kavram kafamızda soyut ve türdeş bir kavrama, "mutlak nicelik" kavramına dönüşür.

Demek ki, insan düşüncesi bir derlemin nesnelerini, ancak kendisinde şu üç yatkınlık birden varsa "sayabiliyor":

1- *Önünden geçen her nesneye bir "sıra" verebilecek durumda olmak.*

2- *Öndeki birimi tanımak için daha önce geçmiş olanların hepsinin anısını işe karıştırabilmek.*

3- *Ardıllığı eşzamanlılığa çevirmeyi bilmek.*

İlk bakışta çok kolay anlaşılır gibi gelen sayı kavramı sorunu bundan böyle çok daha karmaşık görünür bize. R. Balmès'nin anlattığı, P. Bourdin'den alınmış şu küçük fıkra bu dediğimizi güçlendiriyor:

"Uyurken bir gün saatin dördü çaldığını işitmiş ve "bir, bir, bir, bir" diye saymış birini tanıdım diyor Bourdin; adam, yaptığının saçmalığı karşısında, bağırmaya başlamış: "İşte saat delirdi, dört kere biri çaldı!"

Tam Sayının İki Görünümü

Sayı kavramı iki tamamlayıcı görünüm taşır: Karşılıklılık ilkesinden başka birşeye dayanmayan ilkine *sayal* sayı, hem biraraya getirme hem ardarda getirme işlemini gerektirene de *sıral* sayı denir.

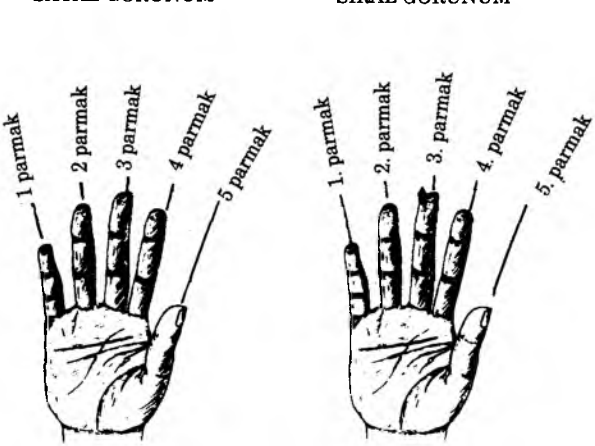
Ayrımı şu yalın örnekle belirleyelim. Ocak ayı 31 gün çeker. 31 sayısı burada bu ayın günlerinin toplam sayısını belirtir; dolayısıyla bu bir sayal sayıdır. Buna karşılık "31 Ocak" gibi bir deyimi göz önüne alırsak, 31 sayısı burada sayal görünümle kullanılmamaktadır ve dilin kötü kullanımından başka birşey olmayan terminolojiye karşın bu böyledir. Bu kavram daha çok Ocak ayının "otuz birinci" gününü gösterir: Otuz bir gün içeren bir kümenin çok belirli bir öğesinin (bu durumda son öğesinin) sırasını açıkça belirtir; dolayısıyla burada bir sıral sayı (ya da, çoğu kez söylendiği gibi, bir *numara*) söz konusudur.

"Sayal sayıdan sıral sayıya geçmeyi öyle sıkıntısızca öğrenmişiz ki, artık tam sayının bu iki görünümü arasında bir ayırım yapmıyoruz. Bir

öbeklemenin nesnelerinin çokluğunu, yani sayal sayısını belirlemek istediğimizde, artık onu kendisiyle karşılaştırabileceğimiz bir birleştirme modeli bulma zorunluğuna boyun eğmiyoruz, kolayca "sayıveriyoruz". *Matematikte gösterdiğimiz ilerlemeyi de sayının iki görünümünü özdeşleştirmeyi öğrenmiş olmamıza borçluyuz.* Gerçekten, uygulamada bizi asıl ilgilendiren sayal sayı olduğu halde, bu sayı bir aritmetikte taban olarak iş göremez; çünkü aritmetik işlemler bizim hep herhangi bir sayıdan onun ardılına geçebildiğimiz biçimindeki örtük varsayıma dayalıdır. İmdi, sıral sayı kavramının özü de buradadır. Karşılıklılık kurma kendi başına hesabı yaratamaz. Varlıkları ya da nesneleri doğal ardıllığa göre kullanma kolaylığımız olmadan, çok az ilerleme gösterirdik. Bizim sayı dizgemiz bu iki ilkeden, her türlü matematiğin ve her türlü sağın bilim alanının kumaşını oluşturan uygu ile ardıllıktan sıkı bir biçimde etkilenmiştir" (T. Dantzig).

Saymayı Öğrenmek İçin On Parmak

İnsanoğlu bütün bu gerekli verileri on parmağı sayesinde yavaş yavaş öğrenmiştir. Bizim okul çocuklarımız saymayı hâlâ bu şekilde öğreniyor, kimi kez biz de düşüncemizi vurgulamak için bu işmarlara başvuruyorsak, kuşkusuz rastlantı değildir bu.



Şekil 1.41

Sayma yetisinin bu insanbiçimli kaynağının izleri birçok dilde vardır. Örneğin, Orta Afrika'nın Ali dilinde beş ile on sayıları *moro* ve *mbouna* diye söylenir: İlk sözcüğün anlamı etimolojik olarak "el"dir; ikincisi ise *moro* (beş) ile "iki" anlamına gelen *bouna*'nın birleşmesinden oluşur (dolayısıyla: *on* = "iki el").

Dolayısıyla ilk on sayı için kullanılan bugünkü Hint-Avrupa, Sami ve Moğol sözcükleri de belki çok eski çağlarda parmaksal bir sayı tekniği ile ilişkili adlardı. Ama bu varsayımın doğrulanması olanaksızdır, çünkü karşılık gelen özgün adların gerçek anlamı geçmişin karanlığında yitip gitmiştir.

Ne olursa olsun, insan eli bu konuda bitmez tükenmez bir zenginlik kaynağıdır. İlk on sayının bilincine varmak ve temel aritmetiği öğrenmek için özel olarak tasarlanmış bir çeşit "doğal âlet" oluşturur.

Parmaklarının sayısıyla ve onların görece özerkliği, büyük hareketliliği sayesinde, el, insanın, deyim yerindeyse el altında bulundurduğu en yalın birleştirme modellerinin derlemini oluşturur.

Parmaklarının bakışımsız düzenlenişiyle, el, insanın sayıları dolaysızca ve görsel olarak tanıma yeteneğinin sınırına (dörde) da son derece saygı gösterir: Baş parmak işaret parmağından epeyce açılabildiğinden, doğrusu öteki dört parmakla gerçek bir karşıtlık sağlar. Bu da elbette ilk beş sayı için ilk bakışta tanınabilen bir dizi oluşturur. Öyle ki, beş sayısı, onluk sahanlığın yanı sıra, bir sayma birimi olarak dayatır kendini.

Son olarak, parmaklarının her birinin kendine özgülüğüyle, el, ilkinden başlayıp bir birim ekleyerek ardarda elde edilen gerçek bir soyut birimler ardıllığı olarak da görülebilir.

Denebilir ki, elle birlikte, tam sayının iki tamamlayıcı görünümü hepten sezgisel hale gelir: Yerine göre sayal sayıdan karşılık gelen sıral sayıya (ya da tersi) farkına varmadan geçmeyi sağlayan bir âlet olarak iş görür. Bir derlemin üç, dört, yedi, hattâ on öğe içerdiği mi belirtilmek isteniyor? *Aynı anda* üç, dört, yedi ya da on parmak kaldırılır ya da katlanır, böylece parmaklar sayal bir model olarak kullanılır. Bu öğeleri saymak mı isteniyor? *Ardarda* üç, dört, yedi, on par-

mak kaldırılır ya da katlanır, böylece parmaklar sıral bir dizge olarak kullanılır. (Şekil1.41, s.75)

Demek ki insan eli en yalın, en doğal "hesap makinesi" olarak sunuyor kendini. Bu nedenledir ki, sonradan sayılama dizgemizin doğuşunda önemli bir rol oynayacaktır.

1- *Yaban çocuklar* örneği de bunu çok iyi kanıtlamaktadır: 1920'de Hindistan'da, bir kurt sürüsü içinde yaşayan, onlar gibi hareket eden, uluyan, beslenen, biri dört, biri sekiz yaşında iki kız çocuğu bulunmuş. Bir misyoner onları yanına almış, yeniden eğitmeye çalışmış, ama boşuna: Herşeye karşın ruhsal bakımdan parçasını oluşturdukları insan türünün yaşam biçimine uyum sağlayamadıkları için, bir süre sonra ölmüşler; küçüğü bir yıl, öteki sekiz yıl sonra.

2- Çok belirsiz olduğundan, "ilkel" sözcüğünü hep tırnak içine alacağız.

3- İlk Roma yılı (304 gün) yalnız on ay içeriyordu ve o zaman *Martius*'tan (Mart) başlıyordu. Sonradan iki ay daha eklendi ve bu aylara *Januarius* ve *Februarius* adı verildi; bizim şimdiki *janvier*'miz (ocak) ve *février*'miz (şubat) oradan gelir. Daha sonra, takvim düzeltimi yapan Julius Caesar çağında, yılbaşı 1 marttan 1 ocağa çekildi ve Roma yılı 365 gün oldu. Sonra Caesar'ın doğduğu Quintilis ayının (ilk yılın beşinci ayı) bundan böyle onun onuruna Julius adını alacağı ilan edildi; bizim *juillet*'miz (temmuz) oradan gelir. Bir süre sonra da, *Sextilis* ayına (ilk yılın altıncı ayı), bu adı taşıyan imparatorun bu ay boyunca yaptığı hizmetler onuruna Augustus (sonradan bizim şimdiki *août*'muz (ağustos) oldu) adı verildi.

4- Aynı değilse de, benzer bedensel yöntemler, Okyanusya'nın, Afrika'nın ve Amerika'nın çeşitli bölgelerinde de belirlenmiştir.

5- Aylara dayalı bilim öncesi takvim düzenlemeleri (Sibirya halklarında incelenmiş olanlar da dahil) gerçekte genellikle ilk hilâli gözlemleyerek iş görürler.

6- Bu teknikte her kağıt parçası elin bir parmağına ve bir köye, her ayak parmağı on el parmağına bağlanıyor.

7- Örneğin "Fiji'de ve Salomon adalarında, çok soyut olarak seçilmiş on kadar nesneyi gösteren ortak adlar vardır: nesnenin ne sayısı ne adı dile getirilir" (Bunlar L.Lévy-Bruhl'ün sözünü ettiği "kümesayılar"dır.) "Örneğin, Florida'da, *na kua* "on yumurta", *na banara* "on sepet yiyecek" demektir..." Fiji'de *bola* "yüz kayık", *koro* "yüz hindistancevizi" ve *salavo* "bin hindistancevizi" anlamına gelir... Yine Fiji'de, "yüzen dört kayık" *a waqa sagaiva* diye söylenir... Mota'da "yelkenle giden iki kayık", iki yelkenli görünümünden ötürü (kelebekler iki kayık) *aka peperua* diye söylenir... (Codrington). L.Lévy-Bruhl'de, L.L. Conant'da ve Stephan'da aynı türden başka örnekler bulunabilir.

2. Bölüm

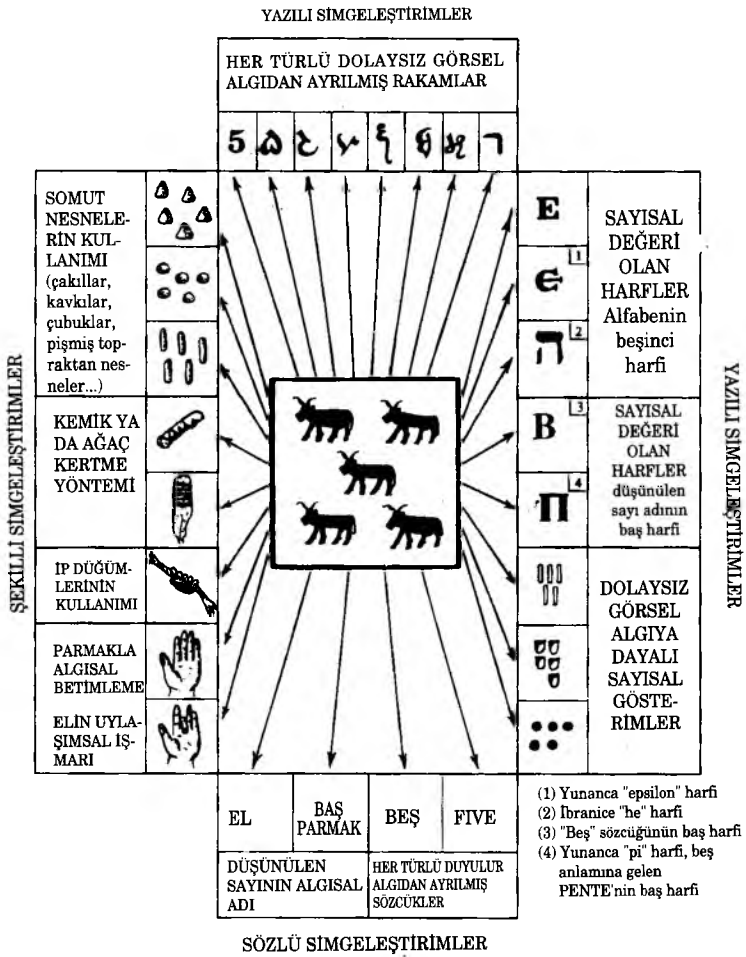
Taban İlkesi ve Sayılama Dizgelerinin Doğuşu

Sayı ve Simgeleştirimleri

İnsanoğlu sayıları soyutlamayı başarıp, kavramın sayal görünümü ile sıral görünümü arasındaki ince ayırımı yapmayı öğrenince, bu onu eski sayısal "aletleri" (çakıllar, kavkılar, çubuklar, boncuk kolyeler, beden parçalarıyla ilgili işmarlar...) konusundaki anlayışını gözden geçirmeye götürdü. Böylece yalın maddî araçlar sayıları özümlemek, akılda tutmak, ayırmak, birleştirmek için bu açıdan çok daha elverişli olan gerçek sayısal simgeler haline geldi.

Niceliklerin çok daha kesin bir biçimde sözlü olarak gösterilmesini sağlayan ve soyut sayılar evrenine girme olanağı veren sayı adlarının yaratılışıyla başka bir ilerleme gerçekleşti.

O zamana dek eklemli dilde dile getirilen, görünüşte biribiriyle hiçbir ilişkisi olmayan salt birleştirme modelleriydi: Sayılar çoğu kez çevreleyen doğayla ve dünyayla doğrudan ilişki içinde, algısal terimler aracılığıyla yazılıyordu (bir için *güneş, ay* ya da *erkeklik organı*; iki için *gözler, memeler* ya da bir *kuşun kanatları*; üç için *yonca*, "*çokluk*" ya da "*kalabalık*"; dört için bir *hayvanın ayakları*;...). Sonra bedensel tekniklerle birlikte işler bir parça düzene girdi. Ola ki şu çeşit betimlemelerle işe başlandı: 1 için *başlangıç olarak alınmış*; iki için *önceki parmakla birlikte kalkık*; üç için *eşit* olarak bölen *parmak*; dört için *biri dışında bütün parmaklar kalkık*; beş için *el*; ..., ardından sözlükteki anatomik bir değişiklik sayesinde, 1 için *serçe parmağı*, iki için *yüzük parmağı*, üç için *orta parmak*, dört için *işaret parmağı*, beş için *baş parmak*... türünden deyimler. Ama sayı için kullanılan simge ile nesne ya da imge için kullanılan ad arasında ayırım yapma zorunluluğu insanı zamanla, sonunda ikisi arasındaki bağın bellekten tamamen kaybolmasına varan önemli bir ayırım yapmaya götürdü. Eklemli dilini kullanmayı öğrendikçe sesler yavaş yavaş kendileri için yaratıldıkları nesnelerin yerini aldı. "Doğal ardıllık" düşüncesi insan zihni-


YAZILI SİMGELEŞTİRİMLER
HER TÜRLÜ DOLAYSIZ GÖRSEL ALGIDAN AYRILMIŞ RAKAMLAR
ŞEKİLLİ SİMGELEŞTİRİMLER
SOMUT NESNELERİN KULLANIMI (çakıllar, kavkılar, çubuklar, pişmiş topraktan nesneler...)
KEMİK YA DA AĞAÇ KERTME YÖNTEMİ
İP DÜĞÜMLERİNİN KULLANIMI
PARMAKLA ALGISAL BETİMLEME
ELİN UYLAŞIMSAL İŞARI
SAYISAL DEĞERİ OLAN HARFLER Alfabenin beşinci harfi
SAYISAL DEĞERİ OLAN HARFLER düşünülen sayı adının baş harfi
DOLAYSIZ GÖRSEL ALGIYA DAYALI SAYISAL GÖSTERİMLER
YAZILI SİMGELEŞTİRİMLER
EL
BAŞ PARMAK
BEŞ
FIVE
DÜŞÜNÜLEN SAYININ ALGISAL ADI
HER TÜRLÜ DUYULUR ALGIDAN AYRILMIŞ SÖZCÜKLER
SÖZLÜ SİMGELEŞTİRİMLER
(1) Yunanca "epsilon" harfi
(2) İbranice "he" harfi
(3) "Beş" sözcüğünün baş harfi
(4) Yunanca "pi" harfi, beş anlamına gelen PENTE'nin baş harfi

Şekil 2.1

ne hergün biraz daha yerleştiğinden, başlangıçtaki heterojen somut modeller kümesi artık gerçek bir *sayı adları dizgesinin* soyut biçimini kazandı. Bellek ve alışkanlık bu soyutlamalara somut bir biçim verdiği için de, "yalın sözcükler çokluk ölçüsü haline geldi" (T. Dantzig).

Ama insanın çağlar boyunca yararlandığı olanaklar yalnızca sayıların somut simgeleştirimi ve sözlü anlatımı olmamıştır. Aynı zamanda, ama çok daha sonra *yazılı simgeleştirimi* kullanmıştır: Bu, "rakamla-

ra",[1] yani her çeşit çizgesel ime (kil ya da taş üzerine kazınmış, çizilmiş çizgiler ya da resimler, işaretler, simgesel imler, alfabe harfleri, uylaşımsal imler...) başvuran simgeleştirimdir.

Bu yaratılar gerçekten çok önemli olmuştur, çünkü nesnelere dayanan işlemlerin yerine, bunlara karşılık gelen sayısal simgelere dayalı "işlemi" koymayı sağlamıştır; bu da sayıların nesnelerden değil, nesneler üzerine işleyen insan düşüncesinin yasalarından geldiğini kanıtlar. Çünkü gerçeklik sayıyı esinlese de, onu meydana getirmez.

Taban İlkesinin Keşfi

Demek ki insan, sayıları simgeleştirmek için iki ilke kullanmıştır: Birimi temsil eden bir "simge-ölçü"yü benimseyip, bu birimi düşünülen sayının içerdiği birim kadar yinelemekten oluşan ilkeyi *sayal* diye niteleyebiliriz; her sayıya özgün bir simge yükleyip, biribiriyle hiç ilişkisi olmayan simgelerin ardıllığına bakmaktan oluşan öteki ilkeyi de *sıral* diye niteleyebiliriz.

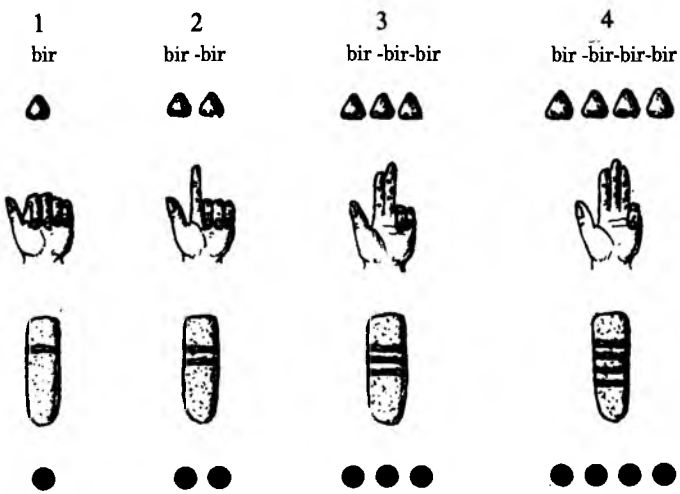
İlk ilkeye göre, örneğin ilk dört sayı 1 sayı adının gerektiği kadar yinelenmesiyle ya da birimin yerini tutan çakılların, parmakların, kertiklerin, çizgilerin ya da yuvarların gerektiği kadarının sıralanmasıyla, yan yana ya da üst üste konmasıyla temsil edilir (Şekil 2.2).

Buna karşılık öteki ilkeye göre, aynı sayılar hepsi biribirinden farklı sözcüklerle, nesnelerle, işmarlarla ya da imlerle temsil edilir (Şekil 2.3).

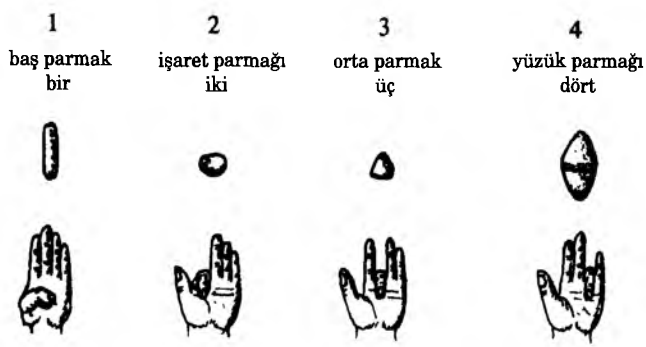
İnsan bu iki temel kuralın birinden ya da ötekinden yola çıkarak gittikçe daha geniş kümeler tasarlamayı öğrenebilmiştir.

Ama iki durumda da başlangıçta büyük güçlüklerle karşı karşıya kalmıştır. Gittikçe daha büyük sayıları temsil etmek için çakıllar, çubuklar, kertikler ya da ip düğümleri sonsuza dek çoğaltılamazdı; el parmaklarımn ve beden parçalarının sayısı da istendiği kadar genişletilemezdi. Aynı sözcük sınırsız biçimde yinelenemeyeceği gibi, sonsuza dek yeni sayı adları ya da özgün simgeler de yaratılamazdı: Bugün 500 Franklık bir banknotun değerine eşit santimlerin niceliğini dile getirmek için simge olarak göstermemiz gereken şeyleri düşünün yeter!

İnsanoğlu böylece ilk bakışta aşılamaz görünen bir sorunla karşı karşıya bulmuştur kendini: *Sayılar en az sayıda olanaklı simgeyle nasıl gösterilebilir*? İşte bu hassas soruna bir çözüm bulmuş olması, insan zihninin büyük ustalığının kanıtıdır.



Şekil 2.2- İlk dört sayının "sayal" olarak temsil edilişi



Şekil 2.3- İlk dört sayının "sıral" olarak temsil edilişi.

Çözüm belli bir öbeklemeye (örneğin onluk, onikilik, yirmilik ya da altmışlık bir öbeklemeye) ayrıcalık tanımak ve sayıların kurallı dizisini bu temele dayanan sıradüzenli bir sınıflamaya göre düzenlemek olmuştur. Başka deyişle, kendisinden hareketle sayıları ve onların çeşit-

li simgelerini genişletmenin olanaklı olduğu bir "merdiven"de uylaşıldı; bu merdivenin sahanlıklarına şu adlar verilebilir: *birinci basamağının birimleri, ikinci basamağın birimleri, üçüncü basamağın birimleri*... Bu şekilde, belleme ya da temsil etme için çok büyük çabalardan kaçınmayı sağlayan, yapılanmış bir sayı simgeleştirimine ulaşıldı. *Taban ilkesi* denen şey budur. Bunun keşfedilişi, *sayılama dizgelerinin*, doğuşuna damgasını vurmuştur: Bu dizgelerin "tabanı", hemen sonraki basamağın bir birimini oluşturmak üzere belli bir basamağın içinde öbeklenmesi gereken birimlerin sayısından başka birşey değildir.

Bu ilke, maddî aracılara, bir dilin sözcüklerine ya da çizgesel imlere uygulanmasına göre, somut, sözlü ya da yazılı... sayılamaları ortaya çıkarmıştır.

Onlu Taban İlkesi

Kısa bir süre öncesine kadar, Batı Afrika'nın kimi bölgelerinde, çobanların bir sürüyü saymak için çok pratik bir âdetleri vardı. Bütün hayvanları birer birer önlerinden geçiriyorlardı. İlki geçerken beyaz bir kayışa bir kavkı, ikinci geçerken başka bir kavkı takıyorlardı ve bu böyle sürüp gidiyordu. Onuncu hayvan geçerken kolyeyi bozuyor ve onlar basamağına bağlanmış mavi bir kayışa bir kavkı geçiriyorlardı. Sonra yirminci hayvan geçinceye kadar beyaz kayışa kavkıları dizmeye yeniden başlıyorlardı; yirminci hayvanda da mavi kayışa ikinci bir kavkı takıyorlardı. O da on kavkı içerdiği zaman, yüz hayvan sayılmış olduğundan onlukların kolyesi bozuluyor, yüzlere ayrılmış kırmızı bir kayışa bir kavkı takılıyordu. Hayvanların sayımı bitene dek böyle devam ediliyordu. Örneğin iki yüz elli sekiz hayvan sayıldığında, beyaz kayışta sekiz, mavi kayışta beş, kırmızı kayışta iki kavkı bulunuyordu.

Bu arada sanmayalım ki bu insanlar "ilkel" bir biçimde akıl yürütüyorlardı: Biz hâlâ aynı ilkeyle, ama farklı simgelerle sayıyoruz.

Bu işlemin temel fikri gerçekte onlarla (ya da onluk "paket"lerle), yüzlerle (ya da on onluk "paket"lerle), binlerle (ya da on yüzlük "paket"lerle)... yapılan öbeklemenin (ve kurallı dizinin simgelerinin ritminin) üstünlüğünde bulunur. Bu somut teknikte beyaz kayışın her kavkısı yalın bir birimin yerine, mavi kayışın her kavkısı on yerine geçer, kırmızı kayışın her kavkısı ise yüz birimlik bir öbeklemeyi belirtir. On taban ilkesi denen şey budur. Somut bir onluk sayılama örneğidir elimizdeki.

Doğal olarak, kavkıları, kayışları işe karıştırmaktansa, bu ilke gerek sözcüklere gerek çizgesel imlere kolayca uygulanabilir, böylece on tabanına dayalı sözlü ya da yazılı sayılamalar elde edilirdi.

Bizim bugünkü yazılı sayılamamız aynı fikirle işler, ama (çoğu kez Arap rakamları adı verilen) şu çizgesel simgeleri kullanır:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

İlk dokuz simge yalın birimleri (ya da birinci onluk basamağın birimlerini) gösterir. Bunlar *konum ilkesine* uyarlar, çünkü sayının yazımında aldıkları konuma göre değerleri değişir (örneğin 3, böyle bir rakamlı temsilde birinci, ikinci ya da üçüncü konumu almasına göre, üç birim, üç on ya da üç yüz değerindedir). Onuncu simgeye gelince, o "sıfır" denen şeyi temsil eder: belirli bir basamaktaki rakam yokluğunu belirtmeye yarar; aynı zamanda, örneğin bir sayının kendisinden çıkarılmasının sonucu olan "sıfır sayısı"nın anlamını taşır.

İki rakam aracılığıyla temsil edilen ilk sayı olan on *tabanı* 10 diye yazılır: "1 on, 0 birim" anlatımının kısaltılmış bir biçiminden başka birşey olmayan gösterim.

Sonra birden doksan dokuza kadar olan sayılar bu rakamlardan ikisinin (konum kuralına göre[2] ardarda biraraya getirilmesiyle temsil edilir:

11 ("1 on, 1 birim")
12 ("1 on, 2 birim")
20 ("2 on, 0 birim")
21 ("2 on, 1 birim")
30 ("3 on, 0 birim")
40 ("4 on, 0 birim")
50 ("5 on, 0 birim")

Tabanın karesine eşit olan *yüz*, 100 diye yazılır (bu şu demektir: "1 yüz, 0 on, 0 birim"): Üç rakam aracılığıyla bu şekilde temsil edilen en küçük sayıdır.

Yüz birden dokuz yüz doksan dokuza kadar olan sayılar on temel rakamdan üçünün ardarda birleştirilmesiyle belirtilir:

101 ("1 yüz, 0 on, 1 birim")
358 ("3 yüz, 5 on, 8 birim")...

Sonra tabanın kübüne eşit olan ve 1000 ("1 bin, 0 yüz, 0 on, 0 birim") diye yazılan *bin* gelir; dört rakam aracılığıyla temsil edilen en küçük sayıdır bu.

Sonra sıra tabanın dördüncü kuvveti olan ve 10000 diye yazılan ("1 on bin, 0 bin, 0 yüz, 0 on, 0 birim") *on bin*'e gelir; bu da beş rakam aracılığıyla temsil edilen en küçük sayıdır vb.

Bu taban üzerine kurulmuş sözlü sayılamalarda, şeyler elbette aynı zemin üzerine yayılırlar; bununla birlikte konuşulan dillerin yapısında şu içsel farklılık vardır: Ondan küçük ya da ona eşit bütün sayıların ve onun çeşitli kuvvetlerinin (100, 1000, 10000 vb.) her biri tamamen bağımsız tek bir ad alır, oysa öteki sayılar öncekilerden yola çıkarak "oluşturulmuş" sözcüklerle (ya da deyimlerle) dile getirilir.

Fransızcanın sözcüklerini alır, bundan böyle yalnız sayal sayıları göz önünde bulundurursak, bu döküm -en azından kuramsal olarak- şöyle olur:

un	*deux*	*trois*	*quatre*	*cing*	*six*	*sept*	*huit*	*neuf*	*dix*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

İlk dokuzu "birinci onlu basamağın birimleri"dir. Sonuncusu ise dizgenin "tabanını" oluşturur (ve tanım gereği "ikinci onlu basamağın bir birimini" belirtir).

11'den 19'a kadar olan sayıları göstermek için birimler onluk paketler halinde öbeklenir ve yalın bir biçimde "toplamayla" iş görülür:

11	*dix-un*	(= 10 + 1)
12	*dix-deux*	(= 10 + 2)
13	*dix-trois*	(= 10 + 3)
14	*dix-quatre*	(= 10 + 4)
15	*dix-cinq*	(= 10 + 5)
16	*dix-six*	(= 10 + 6)
..	.....	.....

Tabanın 20'den 90'a kadarki katları onlar ya da "ikinci onlu basamağın birimleri"dir. Bu kez "çarpmayla" iş görülerek şöyle dile getirilir bunlar;

20	*deux-dix*	(= 2 x 10)
30	*trois-dix*	(= 3 x 10)
40	*quatre-dix*	(= 4 x 10)
50	*cinq-dix*	(= 5 x 10)
60	*six-dix*	(= 6 x 10)
70	*sept-dix*	(= 7 x 10)
80	*huit-dix*	(= 8 x 10)
90	*neuf-dix*	(= 9 x 10)

Moğol Dilinin Sayı Dizgesi

Bu da aynı şekilde onludur, ama deminki dizgeye göre küçük bir farklılık gösterir.

L. Hambis'e göre, yalın birimlere ve ona şu adlar verilir:

1 *nigän*
2 *qoyar*
3 *γurban*
4 *dörbän*
5 *tabun*
6 *jirγu'an*
7 *dolo'an*
8 *naiman*
9 *yisun*
10 *arban*

Onbirden ondokuza kadarki sayılar için tamamen normal olarak ilerler:

11 *arban nigän* ("on-bir")
12 *arban qoyar* ("on-iki")
.. ..

Buna karşılık onlar farklı bir biçimde oluşturulur: Adlar da kendilerini iki-bir, üç-on... gibi çözümleyici birleşimler biçiminden değil, özel bir çekim ekiyle karşılık gelen birimlerin adlarından türeyen sözcükler biçiminde gösterirler:

20 *qorin* (*qoyar* = 2'den türemiş)
30 *γucin* (*yurban* = 3'den türemiş)
40 *döcin* (*dörbän* = 4'den türemiş)
50 *tabin* (*tabun* = 5'den türemiş)
60 *jirin* (*jirγu'an* = 6'dan türemiş)
70 *dalan* (*dolo'an* = 7'den türemiş)
80 *nayan* (*naiman* = 8'den türemiş)
90 *jarin* (*yisün* = 9'dan türemiş)

Yüzden itibaren sayı adlarının oluşturulması yine kurallı olarak yukarıda tanımlanan ilkeye göre yapılır:

100 *ja'un* ("yüz")
200 *qoyar ja'un* ("iki-yüz")
300 *γurban ja'un* ("üç-yüz")
400 *dörbän ja'un* ("dört-yüz")
... .

1000	*mingγan* ("bin")						
2000	*qoyar mingγan*	("iki bin")					
3000	*jurban mingγan*	("üç bin")					
.....	.....	.....					
10 000	*tümän*	("on bin")					
20 000	*qoyar tümän*	("iki on bin")					
.....	.....	.....					
20541	qoyar tümän	tabun ja'un		döcin		nigän	
	("iki on bin	beş-yüz		kırk		bir")	
	(= 2 x 10 000 +	5 x 100	+	40	+	1)	

Eski Türk Sayılaması

Şimdi de M.S. VIII. yüzyıl Moğalistanındaki Türk yazıtlarında ortaya konan sözlü sayılama söz konusu. Bu sayılama dikkate değer bir kendine özgülük gösterir.

İşte, A.M. von Gabain'e göre, temel sayı adları. İlk dokuz sayı için şöyle deniyor:

1 bir
2 iki
3 üç
4 tört
5 beş
6 altı
7 yeti
8 sekiz
9 tokuz

Onlar içinse şu dizi kullanılıyor:

10 on
20 yegirmi
30 otuz
40 kırk
50 elli
60 altmış
70 yetmiş
80 sekiz on
90 tokuz on

Bu arada belirtelim ki, 20'den 50'ye kadarki onların karşılık gelen birimlerle etimolojik bir ilişkisi varmış gibi görünmüyor. Ama *altmış* (= 60) ile *yetmiş* (= 70) sırasıyla *altı* (= 6) ile *yeti* (= 7)'den *mış-miş* bitim ekiyle türüyor. 80 ile 90 da 8 ile 9'un adlarından türüyor, ama on sayısının adıyla çözümleyici bir biçimde birleştirilerek bunların adı "8 on" ve "9 on" biçiminde ayrıştırılıyor.

50 sayısının adı ise ola ki eski bir parmak hesabı yöntemine göndermede bulunuyor: *elli* gerçekte *el* ya da *elig*'den türüyor. (Bu arada belirtelim ki, Türkiye'de hâlâ şu yöntemle parmak hesabı yapılıyor: Bir elde baş parmakla ardarda serçe parmağının, yüzük parmağının, orta parmağın ve işaret parmağının ucuna dokunuluyor, böylece 4 sayısına ulaşılıyor; beşte baş parmak yukarı kaldırılıyor; beşten sonra, baş parmak aşağı indiriliyor, sonra ardarda işaret parmağı, orta parmak, yüzük parmağı, işaret parmağı yukarı kaldırılıyor, böylece ona kadar bu elin bütün parmakları açılmış oluyor. Bu yöntem, sayılan her onlukta öteki elin bütün parmaklarını ardarda açarak diziyi elliye kadar uzatan daha eski bir başka yöntemin kalıntısıdır. Bu durumda parmakları açık olan ilk el on birim anlamına gelirken, aynı konumdaki öteki el elliyi gösteriyordu.)

Sonra dizge yüzlere *yüz* özel adını verir, ardından karşılık gelen katların adları için çarpmayla devam eder:

100	*yüz*	
200	*iki yüz*	(= 2 x 100)
300	*üç yüz*	(= 3 x 100)
400	*tört yüz*	(= 4 x 100)
500	*beş yüz*	(= 5 x 100)
600	*altı yüz*	(= 6 x 100)
700	*yeti yüz*	(= 7 x 100)
800	*sekiz yüz*	(= 8 x 100)
900	*tokuz yüz*	(= 9 x 100)

Binlerin adı *bing*'dir (bu sözcük kimi Türk lehçelerinde ayrıca "çok büyük bir nicelik" anlamına gelir). Binin katlarının deyimleri de aynı türden çözümleyici birleştirmeyle gelir:

1000	*bing*	
2000	*iki bing*	(= 2 x 1000)
3000	*üç bing*	(= 3 x 1000)
4000	*tört bing*	(= 4 x 1000)
5000	*beş bing*	(= 5 x 1000)

6000 *altı bing* (=6 x 1000)
7000 *yeti bing* (= 7 x 1000)
8000 *sekiz bing* (= 8 x 1000)
9000 *tokuz bing* (= 9 x 1000)

11'den 99'a kadarki, hem birimin katını hem onun katını içeren sayıları dile getirme biçimi olmasa, bu dizgenin öncekilere oranla hiçbir olağanüstülüğü yoktur. Burada, gerçekte, önce birim, sonra da geçilen on değil, bir çeşit "geleceğe yönelik sayma"yla, hemen sonraki on dile getiriliyor.

Şöyle:

11 *bir yegirmi*
12 *iki yegirmi*
13 *üç yegirmi*
14 *tört yegirmi*
21 *bir otuz*
22 *iki otuz*
53 *üç altmış*
65 *beş yetmiş*
78 *sekiz sekiz on*
87 *yeti tokuz on*
99 *tokuz yüz*

Burada çarpma kuralının ve çıkarma kuralının uygulanışı değil, daha çok sıral ilkenin uygulanışı söz konusu:

11 "20'den önceki birinci birim"
12 "20'den önceki ikinci birim"
13 "20'den önceki üçüncü birim"
14 "20'den önceki dördüncü birim"
15 "20'den önceki beşinci birim"
21 "30'dan önceki birinci birim"
22 "30'dan önceki ikinci birim"
23 "30'dan önceki üçüncü birim"
53 "60'dan önceki üçüncü birim"
65 "70'den önceki beşinci birim"
78 "80'den önceki sekizinci birim"
87 "90'dan önceki yedinci birim"
99 "100'den önceki dokuzuncu birim"

Öne alma yoluyla yapılan böyle bir sayım, günümüzde saatlerin bildiriminde sürüp giden bir Cermen olgusunu anımsatıyor: Almancada,

örneğin, "dokuzu çeyrek geçiyor" *viertel zehn* (tamı tamına: çeyrek, on, yani saat ondan önceki ilk çeyrek saat) diye, "sekiz buçuk" *halb neun* (tamı tamına: yarım, dokuz, yani saat 9'u vurmadan önceki yarım saat) diye söylenir.

Bununla birlikte, M.S. X. yüzyıla doğru -kuşkusuz doğuda yaşayan eski Türklerinkinden çok daha güçlü olan Çin kültürünün etkisiyle- bu eşsiz sayma biçiminin "ussallaştırılmış" olduğunu belirtelim. Bu değişiklik Çin uygarlığına öteden beri çok bağlı olan Uygurlarda görülmüştür ilk kez.

Türkçe "fazlalık" anlamına gelen *artuk* sözcüğünün aracılığıyla, gerçekte şu deyimler oluşturulmuştur:

11	on artuki bir	("10'dan 1 fazla")
23	yegirmi artuki üç	("20'den 3 fazla")
53	elli artuki üç	("50'den 3 fazla")
65	altmış artuki beş	("60'tan 5 fazla")
78	yetmiş artuki sekiz	("70'ten 8 fazla")
87	sekiz on artuki yeti	("80'den 7 fazla")
99	tokuz on artuki tokuz	("90'dan 9 fazla")

Şu yalınlaştırmalar da bugün hâlâ kullanılmaktadır:

11	on bir	(= 10 + 1)
23	yegirmi üç	(= 20 + 3)
53	elli üç	(= 50 + 3)
65	altmış beş	(= 60 + 5)
78	yetmiş sekiz	(= 70 + 8)
87	sekiz on yeti	(= 80 + 7)
99	tokuz on tokuz	(= 90 + 9)

Sanskritçenin Sözlü Sayılaması

Şimdi bizim için birçok bakımdan önemli olan Sanskrit dilinin[3] sayılamasına geçelim. Hint-Avrupa kökenli eski bir dile ait bir sayı dizgesi olarak, bu sayılama gerçekte çoğu kez, soy zinciri araştırmalarında bu dil ailesinin sayı adları için bir başvuru kaynağıdır; çok kesin bir bilim ve teknik diliyle bütünleşmiş bir sayılama olarak da Hint bilim tarihinde, özellikle de bizim konumlu yazılı sayılamamızın tarihinde oynadığı temel rolü göreceğiz.

Bu dilde ilk on sayının adları şöyledir (bk. L. Reneu):

1 *eka*
2 *dvau, dva, dve, dvi*

3 *trayas, tisras, tri*
4 *catravas, catasras, catvari, catur*
5 *panca*
6 *şat*
7 *sapta*
8 *aştau, aşta*
9 *náva*
10 *dasa*

11'den 19'a kadarki sayılar da birimlerin adıyla onun adının yan yana konmasıyla adlandırılır:

11	*eka-dasa*	"bir-on"	(= 1 + 10)
12	*dva-dasa*	"iki-on"	(= 2 + 10)
13	*tri-dasa*	"üç-on"	(= 3 + 10)
14	*catvari-dasa*	"dört-on"	(= 4 + 10)
15	*panca-dasa*	"beş-on"	(= 5 + 10)
16	*şat-dasa*	"altı-on"	(= 6 + 10)
17	*sapta-dasa*	"yedi-on"	(= 7 + 10)
18	*aşta-dasa*	"sekiz-on"	(= 8 + 10)
19	*náva-dasa*	"dokuz-on"	(= 9 + 10)

Sonraki onlara Sanskritçe kendine özgü görünümü olan bir ad yükler:

20 *vimsati*
30 *trimsati*
40 *catvarimsati*
50 *pancasat*
60 *şaşti*
70 *sapti*
80 *aşiti*
90 *návati.*

Ondan büyük onların adı, genel bir biçimde, onun adının çoğul hale sokulmuş ve önüne karşılık gelen birimlerin adı konmuş bir türevi aracılığıyla oluşturulur.

Yüz için *satam* ya da *sata* denir, öteki yüzler için de klasik kurala göre düzenli olarak ilerlenir:

100	*satam, sata*	
200	*dvisata*	(= 2 x 100)
300	*trisata*	(= 3 x 100)
400	*catursata*	(= 4 x 100)
500	*pancasata*	(= 5 x 100)

1000 için sahásram ya da sahásra sözcüğü kullanılır ve sonra bu binleri, on binleri ve yüz binleri dile getirmek için birimlerin, onların ve yüzlerin adlarıyla ardarda çözümleyici birleşime sokulur.

1000	sahasra	
2000	dvisahasra	(= 2 x 1000)
3000	trisahasra	(= 3 x 1000)
.....	.....	.....
10000	dasasahasra	(= 10 x 1000)
20000	vimsatsahasra	(= 20 x 1000)
30000	trimsatsahasra	(= 30 x 1000)
.....	.....	.....
100 000	satasahasra	(= 100 x 1000)
200 000	dvisatasahasra	(= 200 X 1000)
300 000	trisatasahasra	(= 300 x 1000)
.....	.....	.....

Ara sayıların anlatımı da şöyle:

4769	nava	şaşti	saptasata	co	catursahasra
	("dokuz	altmış	yedi-yüz	ve	dört-bin")
	(= 9	+ 60	+ 7 x 100	+	4 x 1000)

Demek ki Sanskritçenin dizgesi onlu, ama sayıları dile getirişi bizimkine ters: Hep en küçük birimlerden başlanıyor, onun yükselen kuvvetlerinin sırasına göre devam ediliyor.

Hint-Avrupa Kökenli Dizgeler

Ama Sanskritçe çok daha geniş bir dil ailesinin, onlu dizgeyi kullanmış ve kullanmakta olan ve Hint-Avrupalılar denen diller ailesinin özel bir durumudur yalnızca (Bk. Brugman; Delamarre; Gamkrelidze ve İvanov; Meillet; Meillet ve Cohen; Szemerenyi.)

Bu sayılamalar ilkin yalın dokuz birimden her birine ve aynı şekilde onun kuvvetlerinin her birine tek bir ad verir, sonra çözümlediğimiz dizgeler gibi, bu sözcüklerin yalın birleşimleriyle devam eder.

Bu arada belirtelim ki, bunlardan bazıları kimi kez öncekilerle hiçbir görünür etimolojik bağı olmayan ek adlar getirirler.

Örneğin Almanca elf ("onbir") ve zwölf ("oniki") sözcüklerinde, tıpkı İngilizcedeki eleven ve twelve sözcüklerinde olduğu gibi, onun adı ile (Almancada zehn, İngilizcede ten) karşılık gelen birimlerin

HİNT-AVRUPALILAR

"Hint-Avrupalı" terimi Avrupa'nın büyük bir kısmında, batı Asya'nın büyük bir parçasında ve hemen hemen bugünkü Amerika'nın tümünde konuşulan diller ailesi için kullanılır.

Bu dil ailesine giren halkların ilk yerleşim yeri çeşitli varsayımlara yol açmıştır: Bu yeri (haksız olarak) Orta Asya (Pamir, Türkistan) diye belirledikten sonra, tahminler Elbe nehrinden Vistül nehrine kadar Kuzey Almanya ovaları ile Tuna nehrinden Urallara kadar Rus stepleri arasında gezinip durur. Ama şimdiye dek getirilen kanıtlar henüz pek inandırıcı görünmemektedir.

Bununla birlikte Hint-Avrupa birliği, geniş bir toprağa dağılmış, ama ortak noktaları olan sayısız kabilenin birliği olarak tasarlanabilmiştir. Ortak noktalar: Tarım, avcılık ve hayvancılık uygulanması; toplumsal yapı (din adamları, emekçiler, savaşçılar sıradüzeni...); atalar kültüyle ve yıldız tapımıyla ıralanan bir din. Ama, yazıyı ancak görece yakın bir çağda tanımış olan bu toplulukların kökeni hakkında kılgın olarak hiçbir şey bilmiyoruz.

Hint-Avrupalıların ortak yaşam dönemi M.Ö. III. binlere kadar geri gider. Sonraki binlerin başından itibaren dağılırlar ve yaklaşık bin yıl boyunca, giderek artan sızmalarla, Hindistan'da Ariler; Küçük Asya'da Kassitler, Hititler, Lidyalılar; Yunanistan'da Akhalar, Dorlar, Minoslular, Helenler; sonra Orta Avrupa'da Keltler; İtalya yarımadasında İtalikler ortaya çıktı. Roma imparatorluğunun sonunda, M.S. IV. yüzyıldan VI. yüzyıla dek, Cermenler Batı Avrupa'ya yerleşesiye yeni göçler oldu (Gamkrelidze ve İvanov; A. Martinet).

Böylece genişçe bir coğrafî alana yayılan Hint-Avrupa dil çevresi bizim genellikle oldukça değişken tarihli metinlerden bildiğimiz, ama hiçbiri M.Ö. 2000'den daha geriye gitmeyen belli bir sayıda lehçe öbeğini içerir. Geleneksel sınıflamaya göre bu öbekler şöyle bölümlenir;

1°) Hint-Ari öbeği: Veda dilini, Klasik Sanskritçeyi ve onların aşağıdaki tipe bölünen modern türevlerini içerir:

- Batı Hint-Ari dilleri (Sindhî, Gucarati, Lahnda, Marathî, Racastanî ...);
- Orta Hint-Ari dilleri (Pencabî, Paharî, Hindî ...);
- Doğu Hint-Ari dilleri (Bengali, Bihari, Oriya dili...);
- Güney Hint-Ari dilleri (Singhala dili);
- "Çingene" dilleri

2°) İran öbeği: (Darius ile Xerxes çağında konuşulan) Eski Farsçayı, Avesta dilini (Zerdüşt dili), Medceyi, Şit dilini ve İran dünyasının sayısız Ortaçağ dili ile modern dili (Soğutça, Pehlevî, Farsça, Keşmir lehçeleri, Kürtçe, Kafkasya Osetçesi, Afganca, Baluçi...) içerir.

3°) Eski Hitit İmparatorluğunun Anadolu dilleri (Neş dili ve Luvi dili) ile Likyaca ve Lidyacayı içeren öbek.

4°) İki lehçeden (Agne ve Kuçe) oluşan Toharca öbeği. M.S. V. yüzyıl ile X. yüzyıl arasında Çin Türkistanında yerleşik, Hint-Avrupa kökenli bir halkça konuşulmuş, ama Ortaçağda Çinlilerin ve Türk-Moğol göçlerinin büyük baskısı altında kaybolmuştur. Bu öbek eski tipte bir Hint-Avrupa dili özelliğini gösterir ve Hititçeyle, Batı dilleriyle (Yunanca, Latince, Keltçe, Cermence) akrabadır: Ayrıca Hint-Avrupa kökenli sözcükler için soy zinciri araştırmalarında çoğu kez bu öbeğe göndermede bulunulduğundan, dilbilimciler için de büyük bir önem taşır.

5°) İki kategoriye ayrılan Ermenice:

- Batı Ermenicesi (Türkiye'de konuşulur)
- Doğu Ermenicesi (Sovyet Ermenistanında konuşulur)

6°) Helen öbeği; şunları içerir: Dorca, Akhaca, (Arkadyaca-Kıbrısça), Aiolyaca, Girit-Minosça, Girit-Mikence, Homeros Yunancası, İonya Attika Yunancası, Koine (Helen ve Roma çağında konuşulan Yunanca), Modern Yunanca...

7°) İtalca öbeği: Eskiçağda Osk, Latium ve Umbria dilleriyle, bugün de Roman dilleriyle (İtalyanca, İspanyolca, Portekizce, Provansça, Katalanca, Fransızca, Rumence, Sardca, Dalmaçyaca, Reto-Romanca...) temsil edilir.

8°) Kelt dilleri öbeği; iki alt kategoriye bölünür:

- Kıta Kelt dilleri (Galce)
- Yarımada Kelt dilleri; bunlar arasında Briton dillerinden türeyenler (Bretonca, Galce, Cornwell dili) ve Gael dillerinden türeyenler (İrlandaca, Manx Adası dili, İskoç Gaelcesi) görülür.

9°) Cermen dilleri öbeği; üç alt kategoriye bölünür:

- Doğu tipi Cermen dilleri, Gotçayı içerir;
- Kuzey tipi Cermen dilleri Eski İzlandacayı, Norveççeyi, İsveççeyi ve Dancayı içerir;
- Orta ya da Batı tipi Cermen dilleri: Yüksek ve Aşağı Almanca (Eski, orta ve modern), Hollandaca, Frizland dili, Eski Saksonca, Anglo-Saksonca (ya da eski İngilizce), Modern İngilizce ve Anglo-Amerikanca.

10°) Eski Slavcadan modern dillere kadar, Slavca öbeği; üç kategoriye ayrılır:

- Doğu Slav dilleri (Beyaz Rusça, Sırpça-Hırvatça, Polonyaca, Lehçe, Sorabca, Polabca, Kaşubca...).

11°) Baltık dilleri öbeği; Baltıkça, Letonca, Litvanyaca ve Eski Prusyaca'dan oluşur.

12°) Arnavutça öbeği; Toskça, Gegce ... lehçelerini içerir.

13°) Trakça-Frigce öbeği; Balkanlarda (Trakça, Makedonca) ve Küçük Asya'da (Frigce) konuşulur.

14°) Son olarak. Dalmaçya'da Venetçe ile İllirce'den oluşmuş bir kalıntı.

adları arasında bulunan ilişkiyi bir çırpıda kavrayamayız; oysa bu dillerde izleyen sayıların adları kurallı olarak şöyle oluşturulur:

	ALMANCA		İNGİLİZCE	
13	*dreizehn*	*(= drei + zehn)*	*thirteen*	*(= three + ten)*
14	*vierzehn*	*(= vier + zehn)*	*fourteen*	*(= four + ten)*
15	*fünfzehn*	*(= fünf + zehn)*	*fifteen*	*(= five + ten)*
16	*sechzehn*	*(= sechs + zehn)*	*sixteen*	*(= six + ten)*
17	*siebzehn*	*(= sieben + zehn)*	*seventeen*	*(= seven + ten)*
18	*achtzehn*	*(= acht + zehn)*	*eighteen*	*(= eight + ten)*
19	*neunzehn*	*(= neun + zehn)*	*nineteen*	*(= nine + ten)*

Buna karşılık, Fransızca *onze, douze, treize, quatorze, quinze ve seize* sözcüklerinin kökenini kolayca anlıyoruz. Onların türdeşi olan İspanyolca *(once,doce, trece, catorce ve quince)* ya da İtalyanca *(undici, dodici, tredici, quattordici, quindici ve sedici)* sözcükler genel olarak birimlerden başlayarak çözümleyici birleştirmeyle oluşturulmuş karşılık gelen Latince deyimlerin kaynaşmış biçimlerinden başka birşey değildir:

11	*undecim*	("bir-on)	(= 1 + 10)
12	*duodecim*	("iki-on)	(= 2 + 10)
13	*tredecim*	("üç-on)	(= 3 + 10)
14	*quattuor-decim*	("dört-on)	(= 4 + 10)
15	*quindecim*	("beş-on)	(= 5 + 10)
16	*sedecim*	("altı-on)	(= 6 + 10)
17	*septendecim*	("yedi-on)	(= 7 + 10)
18	*octodecim*	("sekiz-on)	(= 8 + 10)
19	*undeviginti*	("Yirmiden önce bir")	

Benzer ama çarpım ilkesine dayalı çözümleyici birleştirmelerle karıştırmayı önlemek gerektiğinden, otuzdan başlayarak, onlara -ginta bitim ekiyle karşılık gelen birimlerden türeyen adları yüklemek yeğlenmiştir:

30	*triginta*
40	*quadraginta*
50	*quinquaginta*
60	*sexaginta*
70	*septuaginta*
80	*octoginta*
90	*nonaginta*

Bu sözcüklerin İtalyan, İspanyol ve Fransız dillerinde de elbette türdeşleri türemiştir:

	İTALYANCA	İSPANYOLCA	FRANSIZCA
30	*trenta*	*treinta*	*trente*
40	*quaranta*	*cuarenta*	*quarante*
50	*cinquanta*	*cincuenta*	*cinquante*
60	*sessanta*	*sessanta*	*soixante*
70	*settanta*	*setenta*	*septante**
80	*ottanta*	*ochenta*	*octante**
90	*novanta*	*noventa*	*nonante**

Bununla birlikte, yıldızla belirtilen Fransızca sözcükler Fransa'da kullanılmaz: Bunlar özellikle İsviçre ve Belçika dillerine aittir. Gal ülkelerinde daha çok, kural dışı *soixante-dix, quatre-vingt ve quatre-vingt-dix* deyimleri kullanılır.

Buna karşılık böyle bir kural dışılık, örneğin ne İngilizce'de, ne Almanca'da vardır. Üstelik, bu dillerde *yirminin* adı (sırasıyla: *twenty* ve *zwanzig*) onun adının eski bir Cermence ikilinden türer. Öteki onlar ise şöyle söylenir:

	İNGİLİZCE	ALMANCA
30	*thirty*	*dreißig*
40	*fourty*	*vierzig*
50	*fifty*	*fünfzig*
60	*sixty*	*sechzig*
70	*seventy*	*siebzig*
80	*eighty*	*achtzig*
90	*ninety*	*neunzig*

Peki öyleyse, Fransızca *vingt* sözcüğü ve onun dengi olan İtalyanca, İspanyolca sözcükler (*venti ve veinte*) niye görünüşte bağımsız bir biçimde oluşturulmuş? Özgün Latincelerinin (*viginti*) onlu tabana göre, onların çözümleyici birleştirme ilkesine uygun olarak, yani "*decem-due*", "on-iki" (= 10 x 2) türünden bir ana tipi izleyerek görmeyi beklediğimiz sözcükler olan *duo* "iki" ve *decem*, "on" sözcükleriyle bir ilişkisi bulunmaması, bu sözcüklerin oluşumunun nedenini *a priori* olarak açıklar.

Dizgenin ortasında bir "yirmi adası" mı var yoksa? Yanıt hayır, çünkü gerçekte bu kuraldışılık yalnızca görünüştedir.

Soruna çok daha geniş ölçekli yaklaştığınızda Hint-Avrupa ailesine giren sayı adlarının gösterdiği dikkat çekici süreklilik karşısında çarpılırız. Günlük sözcük dağarcığı dışardan alınanlarla en çok kirlenmiş dillerin bile, sözlü sayılamalarında aynı yapıyı sıkı bir biçimde korumuş olmaları bu sürekliliği daha da şaşırtıcı kılar (Şekil 2.4).

Avrupa'nın büyük bir kısmında, Batı Asya'nın epeyce bir kesiminde ve Amerika'nın hemen hemen her yerinde kullanılan sözlü sayılamaların gerçekte ortak bir kaynağı vardır: Hepsi ortak bir temelden, *eski Hint-Avrupalı halkların* uzun zaman önce kullandıkları dizgeden gelir.

Gerçekten, "bir" sayısını dile getiren Sanskritçe *eka*, Avestaca *aeva* ve Çekçe *jeden* sözcüğünün dilsel yapısı, Yunanca *hen*, Latince *unus*, Almanca *eins* ya da İsveççe *en* ile tamı tamına aynıdır. Yine -ilk bakışta şaşırtıcı gelebilir bu- Ermenice *erku*, "iki", Sanskritçedeki *dva*, Yunancadaki *duo*, Fransızcadaki *deux*, İngilizcedeki *two*, Almancadaki *zwei* ile sıkı akrabalık içindedir. Dahası, Avestacadaki *tri*, Latincedeki *tres*, İngilizcedeki *three*, Almancadaki *drei* ile aynı yapıyı göstermeyen Ermenice *erekh* ("üç") aynı kökenden gelir. "On" anlamına gelen Ermenice *tasn* ile Toharca *säk* sözcükleri, *deka* (Yunanca), *decem* (Latince) *diez* (İspanyolca), *dek* (Bretonca), *deset* (Çekçe) ya da *zehn* (Almanca) sözcüklerinden çok uzak görünmesine karşılık, onlar da aynı anaörnekten türerler.

İşte başlangıç sayılan (yıldızla işaretlenmiş) sayal biçimleriyle bu on anaörnek. Dilbilimciler, zamanla ve yolculuklarla, bilinen dil kurallarına uygun olarak (ses kaymaları vb.) yapıları önemli ölçüde farklılaşmış olan eski ve modern dillerin çok ileri karşılaştırmalı bir incelemesine dayanarak, bu anaörnekleri ilk durumuna getirmişlerdir.

1 **oi-no,*oi-ko,*oi-wo*
2 **dwo, *dwu, *dwoi*
3 **tri* (türevlerle birlikte: **treyes, *tisores)*
4 **kwetwores, *kwetesres, *kwetwor*
5 **penkwe, kwenkwe*
6 **seks, *sweks*
7 **septm*
8 **okto, oktu*
9 **newn*
10 **dekm*

Bu farklı sözcüklerin başlangıçtaki somut anlamının tüm izlerini gerçekten yitirmişiz. Bununla birlikte, şunu da belirtmek gerekir ki, Hint-Avrupa dilleri, ikiden büyük sayıyı tasarlayamayan insanın, daha büyük nicelikleri "çok" gibi bir anlama gelen ve sayıların ilerleyişinin ilk durak olarak *iki*'yi koyduğu çağın kalıntısı olan bir sözcükle dile getirdiği uzak çağlara tanıklık eder.

SAYI ADLARI 1

ANAÖRNEKLER	**oi-no* **oi-ko* **oi-wo*
SANSKRİTÇE	*eka*
AVESTACA	*aeva*
YUNANCA	*hén*
ESKİ LATİNCE	*oinos* *oinom*
LATİNCE	*unus* *unum*
İTALYANCA	*uno*
İSPANYOLCA	*uno*
FRANSIZCA	*un*
PORTEKİZCE	*um*
RUMENCE	*uno*
ESKİ İRLANDACA	*oen*
İRLANDACA	*oin*
BRETONCA	*eun*
GAELCE	*un*
GALCE	*un*
GOTÇA	*ain (-s)*
FELEMENKÇE	*een*
ESKİ İRLANDACA	*einn*
İSVEÇÇE	*en*
DANCA	*en*
ESKİ SAKSONCA	*en*
ANGLO-SAKSONCA	*an*
İNGİLİZCE	*one*
ESKİ YÜKSEK ALMANCA	*ein (-s)*
ALMANCA	*ein*
ESKİ SLAVCA	*inü*
RUSÇA	*odin*
ÇEKÇE	*jeden*
LEHÇE	*jeden*
LİTVANCA	*vienas*
BALTIKÇA	*vienes*

Şekil 2.4 A

SAYI ADLARI 2

ANAÖRNEKLER	**dwo* **dwu* **dwoi*
SANSKRİTÇE	*dvau* *dva, dvi*
AVESTACA	*bae*
HİTİTÇE	*ta*
TOHARCA A	*wu* *we*
ERMENİCE	*erku*
YUNANCA	*dùô*
LATİNCE	*duo* *duae*
İSPANYOLCA	*dos*
FRANSIZCA	*deux*
RUMENCE	*doi*
ESKİ İRLANDACA	*dáu* *dó*
GALCE	*dou* *dwy* *dau*
İRLANDACA	*da*
BRETONCA	*diou*
GAELCE	*dow*
GOTÇA	*twai* *twa*
FELEMENKÇE	*twee*
ESKİ İZLANDACA	*tveir*
İSVEÇÇE	*twa*
DANCA	*to*
ESKİ SAKSONCA	*twene*
ANGLO-SOKSONCA	*twegen*
İNGİLİZCE	*two*
ESKİ YÜKSEK ALMANCA	*zwene*
ALMANCA	*zwei*
ESKİ SLAVCA	*duva* *duve*
RUSÇA	*dva*
LEHÇE	*dwa*
ARNAVUTÇA	*dy, dyj*
LİTVANCA	*dù, dvi*

Şekil 2.4 B

SAYI ADLARI 3

ANAÖRNEKLER	*treyes *tisores *tri
SANSKRİTÇE	trayas tisras, tri
AVESTACA	thrayo tisro tri
HİTİTCE	tri
TOHARCA B	trai
ERMENİCE	erekh
YUNANCA	treis
OSKÇA LATİNCE	trís tres tria
İTALYANCA İSPANYOLCA FRANSIZCA RUMENCE	tre tres trois trei
ESKİ İRLANDACA	téoir trí
GALCE	tri teir
GOTÇA	threis thrija
FELEMENKÇE ESKİ İZLANDACA İZLANDACA İSVEÇÇE ESKİ SAKSONCA ANGLO-SAKSONCA İNGİLİZCE ESKİ YÜKSEK ALMANCA ALMANCA	drie prir prir tre thria thri three dri drei
ESKİ SLAVCA RUSÇA LEHÇE	trije, tri tri trzy
ARNAVUTÇA	tre, tri
LİTVANCA BALTIKÇA	trys trys

Şekil 2.4 C

SAYI ADLARI 4

ANAÖRNEKLER	*kwetwores *kwetesres *kwetwor
SANSKRİTÇE	catvaras catasras catvari catur
AVESTACA	cathwaro
TOHARCA A TOHARCA B	stwar stwer
ERMENİCE	corkh
YUNANCA (eski)	téttares téssares tétores
OSKÇA LATİNCE İTALYANCA İSPANYOLCA FRANSIZCA RUMENCE	pettiur petora quattuor quattro cuatro quatre patru
ESKİ İRLANDACA	cethir cethoir
BRETONCA GALCE GAELCE	pevar petwar peswar
GOTÇA ESKİ SAKSONCA ANGLO-SAKSONCA İNGİLİZCE ESKİ İZLANDACA İZLANDACA İSVEÇÇE DANCA ESKİ YÜKSEK ALMANCA ALMANCA	fidwor fiuwar foewer four fjorer fjorir fire fyra vier vier
ESKİ SLAVCA RUSÇA ÇEKÇE LEHÇE	cetyre cetyre ctyri cztery
BALTIKÇA LİTVANCA	keturi keturi

Şekil 2.4 D

SAYI ADLARI 5

ANAÖRNEKLER	**pénkwe* **kwenkwe*
SANSKRİTÇE	*pañca*
AVESTACA	*panca*
HİTİTÇE	*panta*
TOHARCA A	*päñ*
TOHARCA B	*pis*
ERMENİCE	*hing*
YUNANCA	*pénte*
LATİNCE	*quinque*
İSPANYOLCA	*cinco*
FRANSIZCA	*cinq*
PORTEKİZCE	*cinco*
RUMENCE	*cinci*
ESKİ İRLANDACA	*cóic*
İRLANDACA	*coic*
GALCE	*pimp*
BRETONCA	*pemp*
GOTÇA	*fimf*
FELEMENKÇE	*vijf*
ESKİ SAKSONCA	*fif*
ANGLO-SAKSONCA	*fif*
İNGİLİZCE	*five*
ESKİ İZLANDACA	*fimm*
İZLANDACA	*fimm*
İSVEÇÇE	*fem*
DANCA	*fem*
ESKİ YÜKSEK ALMANCA	*finf*
ALMANCA	*fünf*
ESKİ SLAVCA	*pen*
ÇEKÇE	*pèt*
RUSÇA	*piat*
LEHÇE	*piec*
ARNAVUTÇA	*pesë*
BALTIKÇA	*penki*
LİTVANCA	*penki*

Şekil 2.4 E

SAYI ADLARI 6

ANAÖRNEKLER	**seks* **sweks*
SANSKRİTÇE	*şat*
AVESTACA	*xsvas*
TOHARCA A	*şäk*
ERMENİCE	*vec*
YUNANCA (eski)	*wéks*
(modern)	*héx*
LATİNCE	*sex*
İTALYANCA	*sei*
İSPANYOLCA	*seis*
PORTEKİZCE	*seis*
FRANSIZCA	*six*
RUMENCE	*shase*
ESKİ İRLANDACA	*sé*
İRLANDACA	*se*
GAELCE	*whe*
GALCE	*c'hwec'h*
BRETONCA	*c'houec'h*
GOTÇA	*saihs*
ESKİ SAKSONCA	*sehs*
FELEMENKÇE	*zes*
İNGİLİZCE	*six*
ANGLO- SAKSONCA	*six*
ESKİ İZLANDACA	*sex*
İZLANDACA	*sex*
İSVEÇÇE	*sex*
DANCA	*seks*
ESKİ YÜKSEK ALMANCA	*sehs*
ALMANCA	*sechs*
ESKİ SLAVCA	*sesti*
ÇEKÇE	*sest*
RUSÇA	*chest*
LEHÇE	*szesc*
ARNAVUTÇA	*giashtë*
BALTIKÇA	*sesi*
LİTVANCA	*sesi*

Şekil 2.4 F

SAYI ADLARI 7

ANAÖRNEKLER	*septm
SANSKRİTÇE	sapta
AVESTACA	hapta
HİTİTÇE	sipta
TOHARCA A	şpät
ERMENİCE	ewhtn
YUNANCA	heptá
LATİNCE	septem
İTALYANCA	sette
İSPANYOLCA	siete
FRANSIZCA	sept
PORTEKİZCE	sete
RUMENCE	szhapte
ESKİ İRLANDACA	secht
İRLANDACA	secht
GALCE	seith
GAELCE	seyth
BRETONCA	seiz
GOTÇA	sibun
ESKİ SAKSONCA	sibun
FELEMENKÇE	zeven
İNGİLİZCE	seven
ESKİ İZLANDACA	siau
İZLANDACA	sjö
İSVEÇÇE	sju
DANCA	syv
ESKİ YÜKSEK ALMANCA	siben
ALMANCA	sieben
ESKİ SLAVCA	sedmi
ÇEKÇE	sedm
RUSÇA	chest'
LEHÇE	siedem
BALTIKÇA	septyni
LİTVANCA	septyni

Şekil 2.4 G

SAYI ADLARI 8

ANAÖRNEKLER	*okto *oktu
SANSKRİTÇE	aṣt'a aṣtau
AVESTACA	asta
TOHARCA B	okt
ERMENİCE	uth
YUNANCA	okto
LATİNCE	octo
İTALYANCA	otto
İSPANYOLCA	ocho
FRANSIZCA	huit
PORTEKİZCE	otto
RUMENCE	opt
ESKİ İRLANDACA	ocht
İRLANDACA	ocht
GAELCE	eath
BRETONCA	eiz
GALCE	wyth
GOTÇA	ahtau
ESKİ SAKSONCA	ahto
FELEMENKÇE	acht
ANGLO-SAKSONCA	eahta
İNGİLİZCE	eight
ESKİ İZLANDACA	atta
İZLANDACA	atta
İSVEÇÇE	atta
DANCA	otte
ESKİ YÜKSEK ALMANCA	ahto
ALMANCA	acht
ESKİ SLAVCA	osmi
ÇEKÇE	osm
RUSÇA	vosem
LEHÇE	osiem
BALTIKÇA	astuoni
LİTVANCA	astuoni

Şekil 2.4 H

SAYI ADLARI 9

ANAÖRNEKLER	*néwn
SANSKRİTCE	náva
AVESTACA	náva
TOHARCA A	ñu
TOHARCA B	ñu
ERMENİCE	inn
YUNANCA	en-néa
LATİNCE	novem
İTALYANCA	nove
İSPANYOLCA	nueve
FRANSIZCA	neuf
PORTEKİZCE	noue
RUMENCE	noue
ESKİ İRLANDACA	nóin
İRLANDACA	nói
GAELCE	naw
GALCE	naw
BRETONCA	nao
GOTÇA	nium
ESKİ SAKSONCA	nigun
ANGLO-SAKSONCA	nigon
FELEMENKÇE	negon
İNGİLİZCE	nine
ESKİ İZLANDACA	nio
İZLANDACA	níu
İSVEÇÇE	nio
DANCA	ni
ESKİ YÜKSEK ALMANCA	niun
ALMANCA	neun
ÇEKÇE	devet
RUSÇA	deviat'
LEHÇE	dziewiec
ARNAVUTÇA	nëndë
ESKİ PRUSYACA	newınts
BALTIKÇA	devyni
LİTVANCA	devyni

Şekil 2.4 I

SAYI ADLARI 10

ANAÖRNEKLER	*dékm
SANSKRİTÇE	dása
AVESTACA	dasa
TOHARCA A	säk
TOHARCA B	sak
ERMENİCE	tasn
YUNANCA	déka
LATİNCE	decem
İTALYANCA	dieci
İSPANYOLCA	diez
FRANSIZCA	dix
PORTEKİZCE	dez
RUMENCE	zece
ESKİ İRLANDACA	deich
İRLANDACA	deich
GAELCE	dek
BRETONCA	dek
GALCE	dec
GOTÇA	taikun
FELEMENKÇE	tien
ESKİ SAKSONCA	techan
ANGLO-SAKSONCA	tyn
İNGİLİZCE	ten
ESKİ İZLANDACA	tio
İZLANDACA	tíu
İSVEÇÇE	tio
DANCA	ti
ESKİ YÜKSEK ALMANCA	zehan
ALMANCA	zehn
ESKİ SLAVCA	deseti
ÇEKÇE	deset
RUSÇA	desiat'
LEHÇE	dziesiec
ARNAVUTÇA	dietë
BALTIKÇA	deshimt
LİTVANCA	desimt

Şekil 2.4 J

	LATİNCE	İTALYANCA	FRANSIZCA	İSPANYOLCA	RUMENCE
1	unus	uno	un	uno	uno
2	duo	due	deux	dos	doi
3	tres	tre	trois	tres	trei
4	quattuor	quattro	quatre	cuatro	patru
5	quinque	cinque	cinq	cinco	cinci
6	sex	sei	six	seis	shase
7	septem	sette	sept	siete	shapte
8	octo	otto	huit	ocho	opt
9	novem	nove	neuf	nueve	noue
10	decem	dieci	dix	diez	zece
11	undecim	undici	onze	once	un spree zece
12	duodecim	dodici	douze	doce	doi spree zece
20	viginti	venti	vingt	veinte	doua-zeci
30	triginta	trenta	trente	treinta	trei-zeci
40	quadraginta	quaranta	quarante	cuarenta	patru-zeci
50	quinquaginta	cinquanta	cinquante	cincuenta	cinci-zeci
60	sexaginta	sessanta	soixante	sesenta	shase-zeci
70	septuaginta	settanta	soixante-dix	setenta	shapte-zeci
80	octoginta	ottanta	quatre-vingts	ochenta	opt-zeci
90	nonaginta	novanta	quatre-vingt-dix	noventa	noua-zeci
100	centum	cento	cent	ciento	o suta
1 000	mille	mille	mille	mil	o mie

	GOTÇA	YÜKSEK ALMANCA		ANGLO-SAKSONCA	İNGİLİZCE
		ESKİ	MODERN		
1	ains	ein	eins	an	one
2	twa	zwene	zwei	twegen	two
3	preis	dri	drei	pri	three
4	fidwoor	vier	vier	feower	four
5	fimf	fünf	fünf	fif	five
6	saíhs	sehs	sechs	six	six
7	sibun	siben	sieben	seofou	seven
8	ahtaú	ahte	acht	eahta	eight
9	niun	niun	neun	nigon	nine
10	taíhun	zehan	zehn	tyn	ten
11	ain-lif	einlif	elf	endleofan	eleven
12	twa-lif	zwelif	zwölf	twelf	twelve
20	twai-tigjus	zwein-zug	zwanzig	twentig	twenty
30	preo-tigjus	driz-zug	dreißig	pritig	thirty
40	fidwor-tigjus	fior-zug	vierzig	feowertig	forty
50	fimf-tigjus	finf-zug	fünfzif	fiftig	fifty
60	saíhs	sehs-zug	sechzig	sixtig	sixty
70	sibunt-ehund	sibun-zo	siebzig	hund-seofontig	seventy
80	ahtaút-ehund	ahto-zo	achtzig	hund-eahtatig	eighty
90	niunt-ehund	niun-zo	neunzig	hund-nigontig	ninety
100	taíhun-taíhund	zehan-zo	hundert	hund-teontig	hundred
1 000	pusundi	dusunt:tusent	tausend	pusund	thousand

Fig. 2.5- Hint-Avrupa kökenli sayılamaların onluluğu.

Bu ilk sınırlamanın ilk kanıtı, kimi dillerin *tekil*, *ikil* ve *çoğul* arasında yaptığı dilbilgisel ayırımdır: Latince *dualis*, "çift", ikil gerçekte hem tekilden hem çoğuldan ayrı, iki kişiyi, iki hayvanı, iki nesneyi göstermek için ad ve fiil çekimlerinde kullanılan özel bir sayı türüdür. Örneğin Eski Yunancada *ho lukos* "kurt" anlamına, *to luko* "iki kurt" ve *hoi lukoi* "kurtlar" anlamına gelir[4].

Aynı olgunun bir başka belirtisi: Fransız dilinde *trois* ("üç"), (bir sıfat ya da bir zarf için en yüksek derecesine ulaşmış bir yeğinliği belirten) *très* ("çok") ve tamı tamına "ötesinde" anlamına gelen Latince kökenli *trans* ilgeci arasında açık bir yakınlık vardır. Eski Fransızcada *très* zaten "kadar" anlamını taşıyan ilgeç olarak kullanılırken, *transir* fiili "trépasser" (tamı tamına: "ötesine geçmek") anlamına geliyordu. Latincede *tres* ("üç") sözcüğü ile *trans* öneki elbette aynı kökten geliyordu ve *ter* sözcüğü yalnız "üç kere"nin anlamını değil, aynı zamanda belli bir çokluk fikrini de belirtmeye yarıyordu.

İngilizcedeki *thrice* sözcüğünün de iki anlamı vardır: "Üç kere" ve "birçok". Şu sözcüklerin etimolojik kökü de görülür biçimde aynıdır: *three* ("üç"), *throng* (ad olarak "kalabalık, üşüşme, itişme" anlamına, fiil olarak "kalabalık etmek, doldurmak" anlamına gelir), *through* ("ötesinde, arasında, arasından") ve *trans* (*to trancend* fiilinde, "düşünülebilenin ötesine geçmek, birşeyin sınırlarını aşmak"). Eski Saksonca *thria*, "üç" de (İngilizce *three* sözcüğünün atası) zaten Frankçada da (Saksoncayla ve Batı Cermen dilleriyle akraba olan eski Frankların dili) aynı anlamda olduğunu gördüğümüz *throp*, "*yığın*" sözcüğüyle aynı ortak kökü taşıyordu.

Demek ki bu terimler hep ortak bir Hint-Avrupalı sözcükten çıkmıştır. Bu sözcük, bir yandan bizim "çok, gereğinden fazla" anlamındaki Fransızca zarfımız *trop* ile onun türdeşi olan İtalyanca *troppo*'nun; öte yandan Fransızca *troupe* ve *troupeau*, İtalyanca *truppa* ve İspanyolca *tropa* (askerî anlamda) sözcüklerini doğurmuş olan Latince *troppus* ("sürü, çete") teriminin kendisinden türediği ve İngilizce *troop* ve Almanca *Trupp* sözcüklerinde yeğenlerini bulduğumuz sözcüktür.

Çok eski çağlarda *trois (tri)* sayısı çoğulluğun, çokluğun, kalabalığın, yığının, ötenin, en yüksek derecenin eşanlamlısı olmuştur. Böylece tasarlanması ya da belirlenmesi olanaksız bir çeşit sınır oluşturmuştur.

Hint-Avrupa sayı adlarının özgün dizisine dönersek, bu dizi bir kez oluştuktan sonra, bu aileye giren farklı dillerin geçirdiği, biribiri-

ne koşut, az ya da çok hızlı evrimlere ve aynı zamanda eski Hint-Avrupa boylarından çıkan halkların binlerce yıllık birçok göçüne ve biribiri içine sızışına karşın hiçbir temel değişmeye uğramayacak ölçüde sağlamlaşmıştır. Bu kolayca anlaşılır, çünkü bir sayı adları dizisi yeni bir düzenlemeye pek elverişli olmayan çok kalıcı bir sözcük dağarcığı oluşturur; günlük sözcük dağarcığında ise, tersine yenilenme olmuştur.

Tamamen dilbilimsel araştırmaları ilgilendiren bu sorunun bütün görünümlerini burada ele almak bize düşmez. Biz yalnızca, konuyu kapamak üzere, özgün dizgenin kesin olarak onlu olduğunu, Hint-Avrupalıların, ara sayılar için, çözümleyici birleştirmeleri ve dilbilgisel türetimleri kullandıklarını söyleyelim. Böylece, bu halkların özgün dillerinden türemiş birtakım bölge dilleri ile ilgili olarak bugün kuraldışılık olduğunu sandığımız şeyin nedenini anlıyoruz. Bunun bir açıklamasını görmek için onların sayma biçiminin doğrudan mirasçısı olan Sanskritçe sayılamaya dönüp bakmak gerekir. Bu dilde 20, *visati*'den (= *dvi-dasati* = "iki on") türeyen *vimsati* diye söylenir; terim Fransızcaya *vingt*'i, İtalyancaya *venti*'yi, İspanyolcaya *veinte*'yi vermiş olan Latince *viginti* sözcüğüyle görülür bir biçimde akrabadır. Ama böyle bir birleştirmeyi yalnız Sanskritçede görmüyoruz; çok sayıda Hint-Avrupa dilinde de buluruz bunu. Örneğin Avesta dilinde 20, *bae*, "iki" ile *dása* (= 10) "on" dan türeyen *visaiti* diye söylenir; Toharca A'da 2 *wu* diye, 10 *säk* diye söylenir. Buradan da bu dilde 20 sayısının adı çıkar: *wi-säki* = 2 x 10 = *wiki*.

Taban Sorununun Öteki Çözümleri

Bununla birlikte, bütün uygarlıklar taban sorununu aynı şekilde çözmemişlerdir. Başka deyişle, on, insanın çağlar boyunca başvurduğu tek taban değildir.

Kimi halklar varlıkları ve nesneleri beşli paketler halinde öbeklemişlerdir.

Bir örnek: Yeni-Hebridlerin *Api* dilinde ilk beş sayı tekil adlar alır:

1 için	*tai*
2 için	*lua*
3 için	*tolu*
4 için	*vari*
5 için	*luna* (tamı tamına: "el")

Sonra da beşten ona kadarki sayılara bileşik adlar verilir:

6 için	*otai* (tamı tamına: "yeni bir")	
7 için	*olua* (tamı tamına: "yeni iki")	
8 için	*otolu* (tamı tamına: "yeni üç")	
9 için	*ovari* (tamı tamına: "yeni dört")	
10 için	*lualuna* (tamı tamına: "iki el")	

Bu son sözcük yeni bir sayma birimi oluşturur:

11 için	*lualuna tai*	(= 2 x 5 + 1) denir
12 için	*lualuna lua*	(= 2 x 5 + 2) denir
13 için	*lualuna tolu*	(= 2 x 5 + 3) denir
14 için	*lualuna vari*	(= 2 x 5 + 4) denir
15 için	*toluluna*	(= 3 x 5) denir
16 için	*toluluna tai*	(= 3 x 5 + 1) denir
17 için	*toluluna lua*	(= 3 x 5 + 2) denir

ve böyle sürüp gider (bk. T. Dantzig).

5 tabanını kullanan ya da bu sayma biçiminin az çok açık izlerini korumuş olan diller arasından şunlar sayılabilir: Amerika'da *Karaib* ve *Arawak* dilleri; Güney Amerika'da *Guarani*; Okyanusya'da *Api* ve *Huaylu*, Afrika'da *Peul, Wolof, Serer*, bazı *Mande (Dan), Kru (Bete)* ya da *Volta (Külango)* dilleri; Asya'da *Kmer* dili (bk. M. Malherbe; F.A. Pott).

Kimi halklar da varlıkları ve nesneleri yirmiliklerle ya da yirmili öbeklerle sayarak yirmili tabanı benimsemeyi yeğlemişlerdir.

Örneğin Orenok (Venezuela'da Guyana ovasının eteğinde) *Tamanasları*, Grönland *Eskimoları, Ainuslar* (Japonya'da), takvimleri 20 günlük aylar içeren ve zaman dizinlerinde 20 yıllık, 400 yıllık (= 20^2), 8000 yıllık (= 20^3), 160 000 yıllık (= 20^4), 3 200 000 yıllık (= 20^5), hattâ 64 000 000 yıllık (= 20^6) çevrimleri göz önünde bulunduran *Zapotekler* ve *Mayalar* böyle yapmışlardır. Kolomb öncesi Orta Amerika'sının bütün halkları gibi, *Aztekler* ve *Mixtekler* de zamanı aynı şekilde ölçüyor, nesneleri aynı şekilde sayıyorlardı; conquistadorlara* bıraktıkları birçok belge buna tanıklık etmektedir. Aztek memurlarının savaşta yendikleri halklardan topladığı çeşitli mallar da yirmilik olarak niceleniyordu.

"Örneğin diyor J. Sustelle, Toluca'nın yılda iki kez 400 (= 20 x 20) parça pamuklu mal, 400 tane bezekli *ixtle*'den harmani, 1200 (= 3 x 20^2) parça beyaz *ixtle*'den kumaş... sağlaması gerekiyordu. Quahuacan yılda dört kez 3600 (= 9 x 20^2) tomruk ve kereste, yılda iki kez 800 (= 2 x 20^2) parça pamuklu mal ve bir o kadar *ixtle* kumaş veriyordu... *Qu-*

auhnahuac imparatorluk hazinesine yılda iki kez 3200 (= 8 x 20^2) parça pamuklu harmani, 400 parça peştemal, 400 parça kadın giysisi, 2000 (= 5 x 20^2) seramik kap, 8000 (= 20^3) top kağıt ödeyerek katkıda bulunuyordu... *Tlalcozauhtitlan* yalnızca 800 parça pamuklu kumaş, 200 (= 10 x 20) küp bal ve bir şatafatlı giysi sağlıyor, ayrıca 20 tas dolusu *Tecozauitl*, Meksiko zürefasının yüzlerine sürdükleri açık sarı renkli bir çeşit boya veriyorlardı. *Tuxtepec* kalpiksklere (yani imparatorluk memurlarına) kumaşların ve giysilerin yanı sıra, özellikle16 000 (= 2 x 20^3) balya kauçuk, 24 000 (= 3 x 20^3) demet papağan tüyü, 80 (= 4 x 20) demet ketzal tüyü veriyordu..." (Codex Mendoza'ya kaydedilmiş listeler).

Aztek dili de buna tanıklık eder (bk. F.A. Pott):

1 : *ce*	11 : *matlactli-on-ce* (10 + 1)
2 : *ome*	12 : *matlactli-on-ome* (10 + 2)
3 : *yey*	13 : *matlactli-on-yey* (10 + 3)
4 : *naui*	14 : *matlactli-on-naui* (10 + 4)
5 : *chica* ou *macuilli*	15 : *caxtulli*
6 : *chica-ce* (5 + 1)	16 : *caxtulli-on-ce* (15 + 1)
7 : *chic-ome* (5 + 2)	17 : *caxtulli-on-ome* (15 + 2)
8 : *chicu-ey* (5 + 3)	18 : *caxtulli-on-yey* (15 + 3)
9 : *chic-naui* (5 + 4)	19 : *caxtulli-on-naui* (15 + 4)
10 : *matlactli*	20 : *cem-poualli* (1 × 20) (« bir yirmi »)
30 : *cem-poualli-on-matlactli*	(20 + 10)
40 : *ome-poualli*	(2 × 20)
50 : *ome-poualli-on-matlactli*	(2 × 20 + 10)
100 : *macuil-poualli*	(5 × 20)
200 : *matlactli-poualli*	(10 × 20)
300 : *caxtulli-poualli*	(15 × 20)
400 : *cen-tzuntli*	(1 × 400) (« bir dört yüz »)
800 : *ome-tzuntli*	(2 × 400)
1 200 : *yey-tzuntli*	(3 × 400)
8 000 : *cen-xiquipilli*	(1 × 8 000) (« bir sekiz bin »)

Şekil 2.6

Amerika ile Avrupa'nın dışında, birçok halk bu tabana göre işlem yapar. Yukarı-Senegal'in ve Gine'nin *Malinkelerini*, Orta Afrika'nın *Bandalarını*, Yukarı Senegal'in ve Nijerya'nın *Yebuları* ile *Yorukalarını* anabiliriz.

Yebular şöyle sayar *(bk. C. Zaslavsky):*

1	*otu*	
2	*abuo*	
3	*ato*	
4	*ano*	
5	*iso*	
6	*isii*	
7	*asaa*	
8	*asato*	
9	*toolu*	
10	*iri*	
20	*ohu*	
30	*ohu na iri*	(= 20 + 10)
40	*ohu abuo*	(= 20 x 2)
50	*ohu abue na iri*	(= 20 x 2 + 10)
60	*ohu ato*	(= 20 x 3)
.....		
100	*ohu iso*	(= 20 x 5)
200	*ohu iri*	(= 20 x 10)
.....		
400	*nnu*	(= 20^2)
8000	*nnu khuru ohu*	(= 20^3 = "400 kere 20")
160000	*nnu khuru nnu*	(= 20^4 = "400 kere 400")

Yorubalar ise, hem toplama hem çıkarma ilkesine uyarak çok dikkat çekici bir biçimde sayarlar (bk. C. Zaslavsky):

1	*ookan*	
2	*eeji*	
3	*eeta*	
4	*eerin*	
5	*aarun*	
6	*eeta*	
7	*eeje*	
8	*eejo*	
9	*eesan*	
10	*eewaa*	
11	*ookan laa*	[= 1 + 10]
	(*laa*: *ewa*'dan geliyor, "10'a eklenmiş")	

12	*eeji laa*	[= 2 + 10]
13	*eeta laa*	[= 3 + 10]
14	*eerin laa*	[= 4 + 10]
15	*eedogun*	[= 20 - 5]
	(*eedogun: aarun din ogun*'dan geliyor, "20'den 5 eksik")	
16	*eerin din logun*	[= 20 - 4]
17	*eeta din logun*	[= 20 - 3]
18	*eeji din logun*	[= 20 - 2]
19	*ookan din logun*	[= 20 - 1]
20	*ogun*	
21	*ookan le loogun*	[= 1 + 20]
25	*eedoogbon*	[= 30 - 5]
30	*ogbon*	[= (20 x 2) - 5]
40	*logoji*	[= 20 x 2]
50	*aadota*	[= (20 x 3)- 10]
60	*ogota*	[= 20 x 3]
100	*ogorun*	[= 20 x 5]
105	*aarun din laadota*	[= (20 x 5) + (10 - 5)]
200	*igba*	
300	*oodunrun*	[= 20 x (20 - 5)]
400	*irinwo*	
2000	*egbewa*	[= (20 x 10) x 10]
4000	*egbaaji*	[= 2000 x 2]
20 000	*egbaawaa*	[= 2000 x 10]
40 000	*egbaawaa lonan meji*	[= (2000 x 10) x 2]
1 000 000	*egbeegberun*	(tamı tamına: "bin kere bin")

Bu ilginç yirmili dizgenin kökeni *Yorubalar*'ın hep 5'li, 20'li, 200'lü... paketler halinde dizilen kavkılardan (*küçük deniz kabuklarından*) oluşan bir para kullanmalarıyla açıklanır.

Bu halkı gözlemiş olan Mann şöyle diyor: "Sayı adları bir Yorubanın kafasında aynı anda iki anlamla belirir: İlkin sayı, sonra Yorubaların saydığı şey, *deniz kabukları*..." Başka deyişle, Yoruba sayılaması karşılıklılık ilkesine dayalı eski salt sayal sayma geleneğini her zaman kendinde taşımıştır.

Çeşitli çağdaş diller de aynı tabanın açık izlerini korumuştur. 20 için eski bir özel addan başlayarak eski birleştirmelerin izlerini taşıyan, F.A. Pott'a göre bir zamanlar 400 (= 20 x 20) demek için özel bir ad (*slik*) kullanmış olan Kmer dili böyledir.

Belli sayıda Hint-Avrupa dilinde de bu olguya rastlanır.

Örneğin İngilizce *one score, two scores, three scores* (ya da *threescore*), *four scores* (ya da *fourscore*)... deyimleri, sırasıyla, 20, 40, 60, 80 anlamına gelir.

Shakespeare bu deyimleri sık sık kullanmıştır; örneğin *Windsor'un Şen Kadınları*'nda:

[...] *as easy as a cannon will shoot point-blank twelve scores...*" ("bir topun hedefi 240'tan (= 12 scores) vurması kadar kolayca") (III. perde, 2. sahne).

Ya da yine IV. Henry'de:

[...] *I'll procure this fat rogue a charge of foot; and I know, his death will be a march of twelve scores...* ("bu alçak şişkoyu piyade yapacağım; biliyorum, 240'lık bir yürüyüş onun ölümü olacak") (II. perde, 4. sahne).

Yine, Başkan Abraham Lincoln'ün Gettysburg'daki söylevine şu deyimle başladığını biliyoruz: *Four score and seven years ago...* ("87 yıl önce...").

Score adının başlangıçta sayı saymaya yarayan çubuk üzerindeki bir kertiğe karşılık gelen kümeyi gösterdiğini belirtelim; çünkü bu terim aynı zamanda "çizik, sıyrık, kertik, çizikli, yivli, işaret, çetele hesabı, hesap, çetele" anlamına gelir (Harrap's).

Aynı anlatım biçimi aynı çağda Manş'ın öteki kıyısında da görülür. Örneğin Molière'de *Kibar Burjuva*'nın III. perdesinin 4. sahnesinde bunu okuyabiliriz:

"Size bir sefer iki yüz Louis verdim.

- Doğru
- Bir başka sefer *six-vingts* ("altı-yirmi")
- Evet.
- Başka bir sefer de yüz kırk."

Bizim *quatre-vingts*'imize ("dört-yirmi=80") benzer biçimlerin kullanımı zaten eski Fransızcada oldukça sık görülmüştür: 60, 120 ve 140 için yaygın olarak *trois-vingts*, "üç-yirmi", *six-vingts*, "altı-yirmi", *sept-vingts*, "yedi-yirmi" deniyordu. Böylece hem Paris Kentinin 220 kişilik polis birliğine *Corps des Onze-Vingts* ("Onbir-Yirmiler Birliği") adı verilmesini, hem de IX. Louis'nin Paris'te 300 yaşlı körü yerleştirmek için yaptırdığı hastanenin *Hopital des Quinze-Vingts* ("Onbeş-Yirmiler Hastanesi") ilginç adını taşımasını (hâlâ da öyle) anlıyoruz.

Bu olguyu Dancada da görürüz. Bu dilde 60 ile 80 *tresindstyve ve firsindstyve* diye, yani, "üç kere yirmi" ve "dört kere yirmi" diye söylenir. 50, 70 ve 90 sayıları da, ilginç bir biçimde, *halvtresindstyve* (tamı tamına: "üç yirminin yarısı"), *halvfjoersindstyve* (tamı tamına: "beş yirminin yarısı") diye söylenir; öndeki *halv* ("yarım"), yirminin hemen sonra belirtilen katının yarısının hesaba katılmaması gerektiği anlamına gelir (bk. A. Martinet). Daha önce Eski Türklerdeki bir örneğini gösterdiğimiz geleceğe dönük bir sayım yapılır:

50 = 3 x 20 - bu 3. yirminin yarısı = 3 x 20 - 10
70 = 4 x 20 - bu 4. yirminin yarısı = 4 x 20 - 10
90 = 5 x 20 - bu 5. yirminin yarısı = 5 x 20 - 10

Kelt halklarında (Bretonlar, Galler, İrlandalılar) yirmili bir dizgenin daha da açık izleri vardır (şekil 2.7). Örneğin İrlandacada, (bütün Hint-Avrupa dillerinde ortak olan özgün onluluğa uyan) dizge yüz için bir özel ad, bin için başka bir özel ad koymuş ise de, 20'ye eşit ya da 20'den büyük onları dile getirmek için aşağıdaki sözcükleri kullanır:

20	*fiche*	("yirmi")
30	*deich ar fiche*	("on ve yirmi")
40	*da fiche*	("iki-yirmi")
50	*deich ar da fiche*	("on ve iki-yirmi")

İşte çok uzun zaman önce İskandinavya'dan gelip İspanya'nın kuzeyindeki bölgelere, İngiltere ve İrlanda'dan gelip Fransa'nın batısındaki bölgelere (20 tabanının açık izlerini gördüğümüz bölgelerle yetiniyoruz yalnızca) yerleşmiş (Hint-Avrupalı) halklar. Bu halklar bu bölgelerde 20 tabanına dayalı sayımı kullanan yerli halklar buldular. Kendileri on tabanına dayalı özgün bir sayılama kullandıkları halde yirmili tabanın etkisinde kalarak, en azından 99'a kadar, yani en çok kullanılan sayılar için yirmili sayımı benimsediler.

Bence (Hint-Avrupalılar öncesi Avrupa'nın bu yerli dillerinin tüm izlerini kaybettiğimiz için, varsayımsal olmakla birlikte) bugün yokolmuş yirmili sayımların şu andaki Avrupalı kalıntıları için yapılabilecek en inandırıcı açıklama budur. *Baskların* hâlâ bu tabana göre (en azından 99'a kadar) saymaları bu varsayımı daha da haklı gösteriyor bana.

İşte, okurlarımdan birinin, M. Duboué'nin bana ilettiği başlıca ayrıntılar. 1'den 20'ye kadar sayılar şöyle söyleniyor (bk. J. Allières):

1	*bat*	
2	*bi*	(değişik biçimi: *biga, bida*)

KELT SAYILAMALARI ÖBEĞİ								
	İRLANDACA			GALCE			BRETONCA	
1	oin			un			eun	
2	da			dau			diou	
3	tri			tri			tri	
4	cethir			petwar			pevar	
5	coic			pimp			pemp	
6	se			chwe			chouech	
7	secht			seith			seiz	
8	ocht			wyth			eiz	
9	noi			naw			nao	
10	deich			dec deg			dek	
11	oin deec	1 + 10		un ar dec	1 + 10		unnek	1 + 10
12	da deec	2 + 10		dou ar dec	2 + 10		daou-zek	2 + 10
13	tri deec	3 + 10		tri ar dec	3 + 10		tri-zek	3 + 10
14	cethir deec	4 + 10		petwar ar dec	4 + 10		pevar-zek	4 + 10
15	coic deec	5 + 10		hymtliec	5 + 10		pem-zek	5 + 10
16	se deec	6 + 10		un ar hymthec	6 + 10		choue-zek	6 + 10
17	secht deec	7 + 10		dou ar hymthec	7 + 10		seit-zek	7 + 10
18	ocht deec	8 + 10		tri ar hymthec [1]	8 + 10		eiz-zek [2]	8 + 10
19	noi deec	9 + 10		pedwar ar hymthec	9 + 10		naou-zek	9 + 10
20	fiche	20		ugeint	20		ugent	20
30	deich ar fiche	10 + 20		dec ar ugeint	10 + 20		tregont	
40	da fiche	2 × 20		de-ugeint	2 × 20		daou-ugent	2 × 20
50	deich ar da fiche	10 + (2 × 20)		dec ar de-ugeint	10 + (2 × 20)		hanter-kant	½ 100
60	tri fiche	3 × 20		tri-ugeint	3 × 20		tri-ugent	3 × 20
70	deich ar tri fiche	10 + (3 × 20)		dec ar tri-ugeint	10 + (3 × 20)		dek ha tri-ugent	10 + (3 × 20)
80	ceithri fiche	4 × 20		pedwar-ugeint	4 × 20		pevar-ugent	4 × 20
90	deich ar ceithri fiche	10 + (4 × 20)		dec ar pedwar-ugeint	10 + (4 × 20)		dek ha pevar-ugent	10 + (4 × 20)
100	*cet*			*cant*			*kant*	
1 000	*mile*			*mil*			*mil*	

1. ya da « *deu naw* » (2×9)

2. ya da « *tri-(ch)ouech* » 3×6

Şekil 2.7

3	*hiru*	(değişik biçimi: *hirur*)
4	*lau*	(değişik biçimi: *laur*)
5	*bost*	
6	*sei*	
7	*zazpi*	
8	*zortzi*	
9	*bederatzi*	
10	*hamar*	
11	*hamaika*	(değişik biçimi: *hameka)* kuraldışı
12	*hamabi*	(= 10 + 2)
13	*hamahiru*	(= 10 + 3)
14	*hamalau*	(= 10 + 4)
15	*hamabost*	(= 10 + 5)
16	*hamasei*	(= 10 + 6)
17	*hamazazpi*	(= 10 + 7)
18	*hamazortzi*	(= 10 + 8)
19	*hemeretzi*	(= 10 + 9)
20	*hogei*	

Onun katları, *hamar* (= 10) sözcüğünün ve karşılık gelen birimlerin çözümleyici birleştirimlerinden (ya da onluk birimlerin adlarına ardarda eklenen dilbilgisel bir çekim ekinden) çıkmak yerine, 20'den sonra, *hogei*'den (= 20) başlayarak oluşturulur:

30	*hogeitabat*	(= 20 + 10)
40	*berrogei*	(= 2 x 20)
50	*berrogeitamar*	(= 2 x 20 + 10)
60	*hirurogei*	(= 3 x 20)
70	*hirurogeitamar*	(= 3 x 20 + 10)
80	*laurogei*	(= 4 x 20)
90	*laurogeitamar*	(= 4 x 20 + 10)

Ama dizge 400 (= 20^2), 8000 (= 20^3)... için özel bir ad bulundurmak yerine, yüz ve bin (*ehun ve mila* diye söylenir) sayılarına özel adlar verir ve oradan başlayarak onlu bir dizge gibi işler.

Baskça'nın (bugün Fransa'nın güneydoğusunda yaşayan yaklaşık 200 000 ve İspanya'nın kuzeybatısında yaşayan bunun üç katından biraz fazla kişiden oluşan bir halkça konuşuluyor) çevresinde bir giz dolaşmaktadır, çünkü bu dil Hint-Avrupa kökenli değildir. Bununla birlikte *Baskların* başlangıçta onlu bir dizge kullanmış oldukları, bu diz-

genin yirmi tabanıyla "bozulduğu" düşünülebilir; çünkü epeyce Hint-Avrupalı halk için kuşkusuz böyle olmuştur. Meğer ki Bask sayılamasının kendisi köken olarak yirmili olsun ve onluluk özelliğini sonradan Hint-Avrupalı halklarla ilişki kurarak edinmiş olsun (görülür bir biçimde Hint-Avrupa kökenli olan *mila* sözcüğü ve belki de *hundred ve hundert*'le yakınlaştırabileceğimiz *ehun* sözcüğü bu düşünceyi güçlendirebilir). Bununla birlikte bütün bunlar şimdilik hiçbirşeyle doğrulanmamış olan salt varsayımlardır.

Tarihin En Yaygın Tabanı: On

Ama deminki dizgeler eninde sonunda tarih boyunca çok yaygın olmamıştır. Buna karşılık on tabanının son derece ayrık bir yazgısı olmuştur.

On tabanını kullanmış ya da kullanmakta olan halklar arasından şunları sayalım (alfabe sırasıyla):

- *Amurrular* (Mezopotamya'nın kuzeydoğusundan gelip M.Ö. 1900'e doğru Babil Kentini, sonra da ilk Babil hanedanını kuran Sâmiler);
- İslâmın doğuşundan önce ve sonra Araplar;
- *Aramiler* (M.Ö. II. binin ikinci yarısından başlayarak, Yakın-Doğu'da göçebe yaşamı süren, kimileri Suriye'de ve Mezopotamya'nın kuzeyinde yaşayan Sâmiler);
- *Asurlular* (M.Ö. II. binin başından birinci binin ikinci yarısının başlarına dek Tigre ile Büyük Zap'ın sınırladığı bölgede yaşadılar);
- Kamerun'un *Bamumları*;
- Fildişi-Kıyısının *Bauleleri*;
- *Berberler* (Yüksek Eskiçağdan beri Kuzey Afrika'da yerleşik beyaz halk);
- *Çampalar* (Annam zincirinin doğusuna uzanan Hindiçin bölgesinin büyük bir parçası üzerinde M.S. II. yüzyılın sonunda Çampa Krallığını kurdular);
- *Çinliler* (başlangıçtan beri);
- *Mısırlılar* (başlangıçtan beri);
- *Elâmlılar* (M.Ö. IV. binin sonundan başlayarak, İran düzlüğünün güneydoğusunda Huzistan'da yaşadılar);
- *Etrüskler* (Olasılıkla Küçük Asya'dan gelip M.Ö. VII. yüzyılın ikinci yarısından başlayarak Toscana'ya yerleştiler);
- Yukarı-Volta'nın *Gurmanşeleri*;

- *Yunanlılar* (Kahramanlık çağından beri);
- *İbraniler* (Sürgünden önce ve sonra);
- *Hititler* (M.Ö. II. binin başından başlayarak Anadolu'da yaşadılar);
- *İnkalar* (XII. yüzyıldan XVI. yüzyıla dek Güney Amerika'da Peru'da, Ekvator'da, Bolivya'da yaşadılar);
- *Hindistan'ın* güneyinde ve kuzeyinde yaşayanlar;
- *İndüslüler* (M.Ö. 2200 dolaylarında İndus bölgesinde yeşeren uygarlığın temsilcileri);
- *Likyalılar* (M.Ö. I. binin ilk yarısı boyunca Küçük Asya'da yaşadılar);
- *Malezyalılar*;
- *Malgaşlar*;
- *Mandşular*;
- *Minoslular* (M.Ö. II. bin boyunca Girit'te yeşeren uygarlığın temsilcileri);
- *Moğollar*;
- *Nubalar* (Mısır firavunları çağından beri Afrika'nın kuzeydoğusunda yaşadılar);
- *Persler*;
- *Fenikeliler*;
- *Romenler*;
- *Tibetliler*;
- *Ugaritler* (M.Ö. II. bin boyunca Kuzey Suriye'de Ras Şamra bölgesinde oturdular);
- *Urartular* (M.Ö. VII. yüzyıl dolaylarında Ermenistan'da yaşadılar)...

Günümüzde bu taban birçok dilde kullanılmaktadır; aralarında şunlar var: Çince; Japonca; Korece; Tibet-Burma dilleri (Tibetçe, Burmaca, Himalaya lehçeleri...); Tay dilleri (Laoca, Siyamca, Vietnamca...); Mon-Kmer tipi diller (Kambod dili, Kha dili...); Altay dilleri (Türkçe, Moğolca, Mançuca, Tunguzca...); Ural dilleri (Fince, Macarca...); Dravidi diller (Brahui, Tamil, Malayalam, Kannara, Tulu, Telugu); Hint-Ari dilleri (Sindhî, Gucerati, Marathî, Hindî, Pencabî, Bengalî, Oriya, Singhala...); İran dilleri (Farsça, Pehlevî, Kürtçe, Afganca...); Sâmi dilleri (İbranice, Arapça, Gezce, Amharca, Berber dili...); Ermenice; Yunanca; Latin kökenli diller (İtalyanca, İspanyolca, Fransızca, Katalanca, Provansça, Portekizce, Rumence, Dalmaççа...); Cermen kökenli diller (Almanca, Hollandaca, Norveçce, Danca, İsveççe, İzlandaca, İngilizce...); Arnavutça; Slav dilleri (Rusça, Slovence, Sırp-Hırvatça, Lehçe, Çekçe, Slovakça, Baltıkça...); Endonezyaca; Cavaca; Malezyaca; Batakça; Mal-

gaşça; Polinezya dilleri (Havaice, Samoaca, Marquesasca, Tahitice); Sudan'ın Nuba dili; Kamerun'un Bamun dili; Yukarı Volta'nın Gurmanşesi; Fildişi Kıyısının Baulesi; ve daha birçok başkası.

Bu liste elbette tam bir döküm olmaktan uzaktır, ama (gerekiyorsa) bu tabanın başarısının en uzak geçmişten beri ne denli büyük olduğunu göstermeye yetecektir.

On Tabanının Üstünlükleri İle Sakıncaları

Onlu dizgenin budunsal-tarihsel-coğrafî kullanım alanı demek ki epeyce geniş: On tabanı tarihin en yaygın tabanıdır ve bugün neredeyse evrensel olarak benimsenmiştir.

Pratik ya da matematik üstünlüklerinden ötürü mü? Kesinlikle hayır.

Onlu taban gerçi *altmışlı, otuzlu, yirmili* tabanlar gibi yaygın tabanlar üzerinde çok açık bir üstünlük gösterir. Gerçekte insan belleği için yeterli bir büyüklük sıralamasına karşılık gelir; çünkü *insan belleğinin gerektirdiği sayı adları ya da taban simgeleri görece az sayıdadır ve bir toplam cetveli, bir çarpım cetveli güçlük çekmeden ezberlenebilir.* Buna karşılık öteki durumlarda işler çok daha güç olur. Büyük tabanda elbette daha az sayısal betimlememiz olur ama, bir liselinin örneğin 60 x 60 girişi içeren bir işlem cetvelini ezberlemekteki büyük sıkıntısını düşünün!

Buna karşılık *iki* ya da *üç* gibi küçük tabanlarda toplam ya da çarpım cetveli onluk tabandakinden çok daha sınırlıdır, çünkü bu durumda yalnızca 2 x 2 ya da 3 x 3 giriş vardır. Bu tabanlar tersine on tabanımn kaçınmamızı sağladığı *büyük betimleme ya da dile getirme çabalarını gerektirir.*

Sözlü sayılamamız örneğin iki tabanına dayalı olsaydı, önce biri dile getirmek için bir sözcük, taban için bir başka sözcük (ona da *ikili* adı verilecekti) içerecekti:

bir	iki
1	2

Ayrıca ikinin kuvvetlerinin her biri için, *dört* (iki ikili için), *sekiz* (iki ikili kere ikili için), *onaltı* (iki ikili kere iki ikili için)... gibi özel sözcük içerecekti. Çözümleyici birleştirmelerle, düzenli dizinin sayıları ardarda şunlara benzer adlar olacaktı:

1	*bir*	
2	*iki*	(taban ya da "ikili")

3	*iki-bir*	(bir *ikili* ve *bir*)
4	*dört*	("dörtlü")
5	*dört-bir*	(bir *dörtlü* ve *bir*)
6	*dört iki*	(bir *dörtlü*, bir *ikili*)
7	*dört iki-bir*	(bir *dörtlü*, *bir ikili* ve *bir*)
8	*sekiz*	("sekizli")
9	*sekiz-bir*	(bir *sekizli* ve *bir*)
10	*sekiz iki*	(bir *sekizli* ve bir *ikili*)
11	*sekiz iki-bir*	(bir *sekizli*, bir *ikili* ve *bir*)
12	*sekiz dört*	(bir *sekizli* ve bir *dörtlü*)
13	*sekiz dört-bir*	(bir *sekizli*, bir *dörtlü* ve *bir*)
14	*sekiz dört-iki*	(bir *sekizli*, bir *dörtlü* ve *iki*)
15	*sekiz dört iki-bir*	(bir *sekizli*, bir *dörtlü*, *iki* ve *bir*)
16	*onaltı*	("onaltılı")
17	*onaltı bir*	(bir *onaltılı* ve *bir*)

ve böyle sürer gider

Konumlu yazılı sayılamamız bu temele dayalı olsaydı, yalnız iki rakam içerecekti: 0 ve 1. Bunun tabanını oluşturacak olan iki sayısı 10 ("1 ikili ve 0 birim") diye; üç sayısı 11 ("1 ikili ve bir birim") diye, dört sayısı 100 ("1 dörtlü, 0 ikili, 0 birim") diye yazılacaktı; gerisi aşağıdaki çizelgenin gösterdiği gibi olacaktı:

3	11	$(= 1 \times 2 + 1)$
4	100	$(= 1 \times 2^2 + 0 \times 2 + 0)$
5	101	$(= 1 \times 2^2 + 0 \times 2 + 1)$
6	110	$(= 1 \times 2^2 + 1 \times 2 + 0)$
7	111	$(= 1 \times 2^2 + 1 \times 2 + 1)$
8	1000	$(= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2 + 0)$
9	1001	$(= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2 + 1)$
10	1010	$(= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2 + 0)$
11	1011	$(= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2 + 1)$
12	1100	$(= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2 + 0)$
13	1101	$(= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2 + 1)$
14	1110	$(= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2 + 0)$
15	1111	$(= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2 + 1)$
16	10000	$(= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2 + 0)$
17	10001	$(= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2 + 1)$
...	.....	.....

Şekil 2.8

Bizim yazılı sayılamamızda iki bin dört yüz elli iki sayısı yalnızca dört rakamla (2452) yazılırken, ikili dizgede (bilgisayar bilimcilerinin dizgesi) oniki rakamla yazılacaktır:

100110010000

$(= 1 \times 2^{11} + 0 \times 2^{10} + 0 \times 2^{9} + 1 \times 2^{8} + 1 \times 2^{7} + 0 \times 2^{6} + 0 \times 2^{5} + 1 \times 2^{4} + 0 \times 2^{3} + 0 \times 2^{3} + 0 \times 2^{2} + 0 \times 2 + 0)$.

Böyle sayılamalar bugün yaygın olarak kullanılsaydı, dedikoducu bir kadın komşunun vergi memuruna ödemesi gereken miktarı dile getirmek için imlerle ya da sözcüklerle boğuşmaktan ne kadar haz duyardı, bir düşünün!

Bu bakımlardan birçok başka sayı aynı şekilde iyi, kuşkusuz ondan çok daha iyi iş görebilirdi.

"Ölçeği" değiştirmenin ve başka bir taban üzerinde sayı saymanın hiçbir sakıncası olmazdı. *Yedi, onbir, oniki*, hattâ *onüç* gibi tabanlar, insan belleği için onlu taban kadar doyurucu büyüklük sıralamaları oluşturur. Aritmetik işlemlere gelince, onları da bugün onlu tabanda kullandığımız tekniklere tamamen benzer tekniklerle, bu dizgeler içinde kolayca gerçekleştirebilirdik.

Ama ona ve kuvvetlerine ayrıcalık tanıma alışkanlığından kurtulmamız gerekirdi, çünkü *onikişer onikişer* ya da *onikinin kuvvetleriyle* sayılan bir dizgede onlara karşılık gelen adlar ya da simgeler *onbirer onbirer* ya da *onbirin kuvvetleriyle* sayılan bir dizgedeki kadar gereksiz hale gelecektir.

Günün birinde sayılama dizgelerimizde tam bir düzeltim yapmamız ve bu işi dünyanın her yanından gelen bir uzmanlar topluluğuna bırakmamız gerekse, ola ki her zamanki gibi kılgıdan yana olanlarla kuramdan yana olanların karşı karşıya geldiği, bitmez tükenmez bir uzmanlar kavgasının içinde bulurduk kendimizi.

- Bugün bize gereken matematik bakımından doyurucu olan bir tabandır, derdi biri.

- En iyi dizgeler tabanı en çok sayıda bölen içeren dizgelerdir, derdi öteki.

İnsan belleğinin sınırlılığı göz önünde bulundurulduğunda, bu tabanlardan onikili olanı bana en uygunu gibi geliyor. Bu tabanın eskiden tecimsel dizgelerde sık sık kullanıldığını söylersem size hiçbirşey öğretmiş olmam. Siz de benim gibi biliyorsunuz ki,bunun tanığı olarak *düzine ve grosse*** (= oniki kere oniki) var elimizde ve bunları örneğin yumurta için ya da istiridye için hâlâ kullanıyoruz. Bizim on tabanı yalnızca iki ile beşin katı olduğu halde, oniki 2'ye, 3'e, 4'e, 6'ya bölünebiliyor. Onikili dizgenin büyük yararı işte tam burada. Böyle bir sayım ya da hesap biçimine sahip oldukları için çok hoşnut olacak aritmetikçileri, tüccarları düşünün: Bu tabanla bir çırpıda, oldukça kolay bir biçimde yarımı, üçte

biri, çeyreği, hattâ altıda biri hesaplayabilecekler. Bu üleşkeler de öyle doğal, kullanılması öyle kolaydır ki, istemeden hepimiz içine düşeriz. Hepsi bu da değil! Zamanın bölümlenmesi ile ilgili hesaplarda bunun sağlayacağı bir sürü üstünlüğü de gözünüzde canlandırın: Bir yıl tabana eşit sayıda ay içerecek; bir gün bu tabanın çifti kadar saat edecek; bir saat bu tabanın beş katı kadar dakikaya karşılık gelecek ve bir dakika saniye olarak tabanın beş katı edecek. Aynı şekilde dakika olarak tabanın beş katı eden kertelerle, saniye olarak yine o kadar eden dakikalarla yayları ve açıları ölçmeleri gereken geometricilerin bundan göreceği kolaylığı düşünün. Tüm dairenin ölçümü o zaman otuz kere oniki tabanı olacak, bu da düz açı için bu tabanın onbeş katı olan bir ölçümü verecek. Son olarak tutulumu bu tabana eşit otuz parçaya bölerek ölçebilecek gökbilimciyi düşünüyorum.

- Bu tür düşünceler yaşadığımız çağda artık öncelik taşımıyor, diye karşılık verirdi kuramcı. Size bu konuda önereceğim şeye destek olmak üzere sunacağım tarihsel örnekler yok gerçi elimde. Ama geçen zaman görüşlerimin kabul görmesine yetecek ölçüde olgunlaştırmıştır zihinleri. Yazılı sayılamanın baş yararı -herkes bu görüştedir- kullanıcılarına sayıların yalın ve belirsizlik taşımayan betimlemelerini yapma olanağı sağlamasıdır. Tüm olsun üleşkeli olsun, oranlı olsun oransız olsun, bütün sayılar için söylüyorum bunu. Demek ki bizim benimsememiz gereken, taban olarak kendisinden başka tam böleni bulunmayan bir sayıyı alan sayılamadır. Başka deyişle, bir asal sayıya dayalı sayılama. Örneğin onbir tabanlı sayılamayı söylemek istiyorum. Bu taban on ve oniki tabanlarından çok daha fazla üstünlük sağlar, çünkü üleşkeler genellikle onbir tabanına indirgenemez: Böyle bir dizgede üleşkelerin tek ve biricik bir betimlemesi vardır. Bir örnek: Bugünkü onlu dizgemizde 0,68 gösterimiyle betimlediğimiz sayı 68/100, 34/50 ve 17/25 üleşkelerinin hepsine birden karşılık gelir. Bu üleşkeler gerçi aynı değeri betimler, ama yine de betimlemede bir belirsizlik vardır. Tabanı yedi ya da onbir olan (ya da, daha genel olarak, bir asal sayıya eşit bir tabana dayalı olan) bir sayılamada, böyle belirsizlikler tamamen yok olur, çünkü üleşkelerin indirgenemezliği betimlemelerin tekliğine götürür. Bu düzeltimden kazanabileceğimiz matematiksel üstünlükleri kolayca tasarlayabilirsiniz.

Onlu taban bir asal sayı olmadığı ve yalnızca iki böleni bulunduğu için bu topluluğun içinden onu savunan hiçbir üye çıkmayacaktır.

Buna karşılık oniki tabanı gerçekten yandaş bulmuştur, kimi zaman da savunmasını üstlenmeye hazır kafaları bulur. Örneğin, 1955'de bir maliye

müfettişi olan J.Essig bu yönde onlu ölçev dizgemizin yerine onikili bir ölçev dizgesi (metrik dizge) konmasına kadar varan bir düzeltim önermeye kalkıştı. Doğrusu boşuna girişim!

Şimdi sözlü ya da yazılı sayılamamızın tabanını değiştirmek üzere daha da geriye gidilebileceğini düşünmek salt bir ütopyadır. Onar onar sayma alışkanlığı geleneklerimize öyle yerleşmiştir ki, bu sayma biriminin yeğlenişinin yok edilmez olduğu ortadadır. Yapılacak en iyi şey, eski ağırlık ve ölçüm dizgelerinin tuhaf ve kullanışsız bölümlemelerini düzeltmek, onların yerine kesin olarak, tamamen onlu sayılamaya uyarlanmış, daha türdeş bir dizgeyi koymaktı. Fransız Devrimi döneminde yapılmış olan da tam budur; Kurucu Meclis ölçev dizgesini yaratmış, III yılı 18 *germinal* (8 Nisan 1795) ve VIII yılı 19 *frimaire* (19 Aralık 1799) tarihli yasalarla bunu yürürlüğe koymuştur...

METRİK DİZGENİN TARİHİ

Devrim öncesine kadar, Avrupa'daki ölçüm dizgeleri çok karmaşık ve benzeşmezdi, bölgeden bölgeye değişiyordu. Bunların karşılığı olan ve gerek seçimi gerek tanımı prenslerin ve derebeylerin ayrıcalığında bulunan etalonlar ise tamamen keyfi, özel nesnelerle temsil ediliyordu. XVII. yüzyılın sonundan itibaren deneysel bilimin herkesçe bilinen ilerlemeleri ve fizik dünyanın özelliklerinin gittikçe daha büyük ölçüde kavranışıyla, bilim adamları hem kalıcı, değişmez hem de evrensel olan ölçü etalonlarına dayalı, kalıcı, tutarlı dizgeler aramaya koyuldular. XVIII. yüzyılda ticaretin gelişmesi tüm krallıkta aynı ölçülerin kullanılması ve ağırlık ile ölçü dizgelerinin tekleştirilmesi gereğini duyurdu. Böylece Aydınlanma yüzyılının sonunda metrik dizge ortaya kondu. Bu, Fransız Devriminin "daha çok kolaylık görsünler diye, bütün çağlara ve bütün halklara" sunduğu, tamamen tutarlı, on tabanına dayalı (dolayısıyla Avrupa'ya Araplardan geçen Hint kökenli konumlu onlu sayılamanın yapısıyla tam bir uyum içinde bulunan) bir ölçev dizgesiydi. Dizgenin sayısal hesaba tam uygunluğundan ve her çeşit işlemde gösterdiği büyük yalınlıktan ötürü uygulama alanında yol açtığı olağanüstü ilerlemeyi herkes bilir.

1660'a doğru. Zaman ve uzunluk ölçülerini tekleştirmek ve o zaman dünyada kullanılmakta olan farklı maddî uzunluk etalonlarını karşılaştırabilmek için, Royal Society of London uzunluk birimi olarak saniyeyi vuran bir sarkacın birimini seçmeyi önerir. Rahip Jean Picard (*Yerin Ölçümü*, 1671), Hollandalı Christian Hygun (1673), sonra Fransız La Condamin, İngiliz John Miller ve Amerikalı Jefferson bu fikri yineleyeceklerdir.

1670. Rahip Gabriel Mouton altmışlı meridyen dakikasını (deniz milinin 1/1000'i) uzunluk birimi olarak seçmeyi önerir. Ama (yaklaşık 1,85 metreye karşılık gelen) bu birim pratik kullanım için çok fazla büyüktür.

1672. Richer saniyeyi vuran sarkacın Cayenne'de Paris'tekinden daha kısa olduğunu keşfeder. Sonuç: Sarkacın salınım aralığının yerin çekimine göre bölgeden bölgeye değişmesinden ötürü, bu ölçüm yerinin seçimi büyük güçlükler doğuracaktır. Bu da sonunda böyle bir birim fikrini başarısızlığa uğratacaktır.

1758. Louis Dupay, *Geometrinin Metafizik İlkeleri Üzerine Gözlemler*'inde, uzunluk birimleriyle ölçülmüş bir hacim suyun ağırlığı ilkesini benimseyerek, uzunluk ile ağırlık ölçülerini birleştirmeyi önerir.

1790, 8 Mayıs. Talleyrand'ın önerisi üzerine, Anayasa Meclisi kalıcı, bir örnek ve yalın bir ölçü dizgesi yaratmaya karar verir. Araştırmayı Bilimler Akademisinden (içlerinde gök mekaniği için Lagrange, Laplace ve Monge'un, gemicilik hesapları ve fizik için Borda'nın, kimya için Lavoisier'in bulunduğu) bir kurula bırakır. Sonuç olarak seçilen taban birimi saniyeyi vuran sarkacın ölçüsüdür.

1791, 26 Mart. Kurul sarkaç ilkesinden vazgeçmeye karar verir ve Anayasa Meclisini, kutubu ekvatora bağlayan uzaklığı ölçerek yerkürenin biçimi üzerinde saptanabilecek bir birimi, yer meridyeninin dörtte birinin on milyonda birini uzunluk birimi olarak seçmeye yöneltir. Yunanca etimolojiye başvuran Charles Borda'nın önerisi üzerine, bu birim bundan böyle *metre* adını alacaktır.

Bu kurulun çalışmalarının amacı, zaman birimi dışında bütün öteki birimlerin uzunluk birimiyle belirlenebilmesini sağlayacak şekilde, seçilmiş birimleri kendi aralarında uylaşımsal olarak biribirine bağlamaktır. Böylece yüzey birimi olarak (ar), kenarı uzunluk biriminin bir katı olan (dekametre) bir dördülün yüzeyini, ağırlık birimi olarak (kilogram), sıcaklık ve basınç etkilerinden arındırılmış, eriyen buz sıcaklığındaki saf suyun birim hacminin (litre) ağırlığını seçmeye karar verilir. Artık geriye metreye dayalı dizgenin hazırlanması için gerekli ölçümü yapmak kalıyordu yalnızca: İngiliz fizikçi ve matematikçi Isaac Newton'un yeri iki kutuptan yassılmış bir elipsoit olarak göstermesiyle daha da ilginç hale gelen bir ölçüm.

1792. "Meridyen seferinin" başlangıcı. Borda'nın yansımalı çemberinin kolaylaştırdığı, tamlıkla ölçülmüş bazı tabanların kesinleştirdiği açılı gezlemelerle işaretlenmiş yerölçümsel bir üçgenler dizisiyle Dunkerque ile Barcelona'yı biribirine bağlamaya karar verilir. Gökbilimci Delambre ve Mechain'in yönetiminde, bir kurul üçgenlemeleri, bir başka kurul platin etalonları hazırlamayı, bir başkası da kullanma kılavuzlarını yazmayı üstlenir. Ancak 1799 yılı sonun-

da bitecek olan bu çalışmaya katılan sayısız kişi arasında, fizikçi Coulomb'un, Haüy'ün, Hassenfratz'ın ve Borda'nın, matematikçi Monge'un, Lagrange'ın ve Laplace'ın bulunduğunu belirtelim.

1793, 1 Ağustos. Para değerlerini ve uzunluk, alan, hacim ve ağırlık ölçülerini onlulaştıran kararname: Bir ölçü biriminin bütün katları ve alt-katları bundan böyle 10'un kuvvetleri olacaktır. Böylece o zaman kullanımda bulunan (çoğu kez 12'ye bölmeye dayanan) ölçüleri altüst ederek insanları birdenbire yeni sözcükler bulmak zorunda bırakacak olan bu karar, aynı zamanda hesaplarda daha büyük bir tutarlılık, daha büyük bir kesinlik olanağı sağladı.

1795, 7 Nisan. Metrik dizgeyi düzenleyen, yer meridyeninin üleşkesi olarak metrenin ilk tanımını yapan ve bugünkü birimlerin adlarını (desimetre, santimetre, milimetre; ar, dekar, santiar; gram, desigram, kilogram; frank, santime...) saptayan III yılı 18 *germinal* tarihli yasa.

9 Haziran. İnşaatçı Lenoir kutup ile ekvator arasındaki uzaklığı ölçen La Caille'in ölçümlerine dayanarak ilk yasal metrik etalonu yapar (La Caille'ın ölçümü: 5 129 070 Paris toise'ı***. 1799'da Delambre ile Méchain azıcık farklı - ve gerçekte daha az tam- bir sonuç elde edeceklerdir: 5 130 740 *toise.*)

25 Haziran. Paris'te Uzunluk Ölçüleri Dairesinin kuruluşu.

1799. Metrik dizgenin evrensel olarak benimsenmesi sorununu tartışmak üzere Paris'te ilk uluslararası konferansın toplanışı. Ama dizge o zaman çağın uluslarını "metrik düşünmeye" götürmek için fazla devrimci diye yargılanır.

22 Haziran. Kesin metre ile kilogramın platinden anaörnekleri yapılır ve Archives nationales'e konur.

10 Aralık. Kesin etalonları saptayan, metrenin ikinci tanımını yapan (Paris *toise*'ıyla 3 ayak, 11,296 *ligne***** olan, *Archives*'in etalon ölçüsü) ve metrik dizgenin kullanımını kuramsal olarak zorunlu kılan (eski dizgelerin birimleriyle ölçme alışkanlıkları -iyiden iyiye yerleşmiştir bunlar- yüzünden bu da kolay olmayacaktır), VIII yılı 19 *frimaire* tarihli yasa.

1840, 1 Ocak. Bugün yürürlüğe giren 4 Nisan 1837 tarihli yasa, ilköğrenimdeki gelişmeleri göz önüne alarak metrik kullanımını hepten zorunlu kılar.

1875. İridyumlu platinden uluslararası metrik etalonu yapacak olan Uluslararası Ağırlık ve Ölçüler Dairesi'nin Sevres'de kuruluşu.

1876, 22 Nisan. Fransa'nın ülkelerüstü olma ayrıcalığı verdiği uluslararası ağırlıklar ve ölçüler kuruluna bırakılan uluslararası metrik etalonun Sevres'deki Breteuil Pavyonuna konması.

1889. Metrenin bu kez meridyenin uzunluğuna göre değil, iridyumlu platinden uluslararası metrik etalon üzerine çizilmiş üç orta çizginin eksenleri ara-

sında O°C'da ölçülmüş uzaklık olarak üçüncü tanımını saptayan genel (uluslararası) ağırlıklar ve ölçüler Konferansının toplanışı

1950 yılı. Optikte, atom fiziğinde ve ölçübilimde çok önemli ilerlemeler sağlayacak olan lazerin icadı.

Quartz saatler ile atom saatlerini kullanarak bu yıllar boyunca gerçekleştirilen ölçümlerle doğrulanmış XX. yüzyıl mekanik çalışmaları günün süresindeki değişikliklerin keşfiyle sonuçlanacak, böylece yerin dönüşüne dayalı zaman birimine son verilecektir.

1960, 14 Ekim. Metrenin optik etalon olarak dördüncü tanımı (bununla 1889 etalonunkinden 100 kez daha büyük bir kesinlik sağlanır): Metre atom ağırlığı 86 olan kriptonun -kripton 86, doğal kriptonun izotoplarından biridirturuncu ışınımının boşluktaki 1 650 763,73 dalga boyuna eşittir.

1983, 20 Ekim. 17. ağırlıklar ve ölçüler genel Konferansı ışığın boşluktaki hızına (299 792 458 m/s) dayanarak metrenin beşinci tanımını saptar: Bu, ışığın 1/299 792 458 saniyede boşlukta aldığı yolun uzunluğudur. Saniye ise Sezyum 133 atomunun temel halinin aşırı ince iki düzeyi arasındaki elektron geçişine denk düşen ışınımın 9 192 631 770 periodluk süresi olarak tanımlanır. Aynı konferans öteki beş taban birimin (kilogram, amper, kelvin, mol ve kandela) tanımlarını ve bugünkü uluslararası dizgenin (SI) normlarını da saptayacaktır[5]

On Tabanının Kökeni

Peki öyleyse, on tabanı nereden geliyor?

Onluk'un "bütün için bir anaörnek" oluşturduğunu düşünen kimi yazarlar bu olguyu Kayra'yı işe karıştırarak açıklayabildiklerine inanmışlardır.

"Bütün sınırsız bir çokluk olduğundan, diyordu bunlardan biri, bir Düzen gerekiyordu. Bu düzen de küme ile öğeleri arasında bir dengenin önceden varolduğu Onluk'tadır. Bunun için Yaratıcı Tanrı Aklı gereği şeyleri sanatla düzenlerken Onluk'u herşey için bir örnek olarak kullandı. Bundan ötürü yerden göğe bütün şeylerin kümeler ve parçalar için buna dayalı ve buna göre düzenlenmiş uygunluk ilişkileri vardır. Çünkü Onluk, Düzenleyicinin elinde bir gönye gibi, bir çırpı ipi gibi herşey için ölçü görevi görür... On sayısı gerçekte sayıların en yetkinidir. Ellerimizin ve ayaklarımızın çıkıntılarının bölümlenişi ve biçimi bu düşünceye uygun olarak yapılmıştır... Haklı olarak ve tanrısal do-

ğaya uygun olarak, hiçbir ön hazırlık olmaksızın, bu yetkin sayıya göre saymakta bütün ülkelerin insanlarıyla birleşiyoruz..."

Bu alıntının yazarı M.S. II. yüzyılda yaşamış olan ve *Aritmetiğe Giriş*'i birçok kez çevrilip yorumlanarak tüm Batı Ortaçağına esin veren Yahudi kökenli Yeni-Pythagorasçı Gerasalı Nikomakhos'tan başkası değil.

Bununla birlikte, sayılara, tanrısal demeyelim de, kutsal bir özellik yükleyen gizemli bir felsefenin zorbaca hüküm sürdüğü bir çağda yaşamış olan bir insanı anarken hoşgörülü olmak gerekir. Bu çağ özellikle on sayısının, "Tanrı-sayılara" yönelik Pythagorasçı bir duanın deyimleriyle söylersek, "herşeyin anası, ilk doğan sayı, hiç yolundan sapmayan, herşeyin anahtarını elinde bulunduran" sayı olduğuna inanılan bir çağdır.

Gözbağcılık ve özellikle şarlatanlıkla, o çok belli edebiyatlarında bıkıp usanmadan benzer düşünceleri göklere çıkarmaya devam eden çağdaş yazarlar söz konusu olduğunda, elbette işler başka türlüdür.

İki durumda da memelilerin fizyolojik evriminin sonucu olan bir olguya ilginç bir biçimde önceden kurulmuş uyum payesi vermek söz konusu! Bu da Joseph Prudhomme'un şu ünlü düşüncesini anımsatıyor: "Nehirleri kentlerin tam ortasından geçiren tanrısal Bilgeliğe hayranlık duymalısın oğlum!"

Gerçekte on parmağıyla sayı saymayı öğrenen insanlığın neredeyse genel olarak onlu öbeklemeleri yeğleyişinde etkili olan "doğanın rastlantısıdır": bu rastlantı da iki elimizin anatomisidir. Sorunun dilsel bir yapısı bile yoktur.

Bundan emin olmak için, örneğin dinsel nedenlerle zaman zaman konuşma yasağıyla karşı karşıya kalan bir kabile düşünebiliriz. Diyelim bir bizon sürüsü sayılacak.

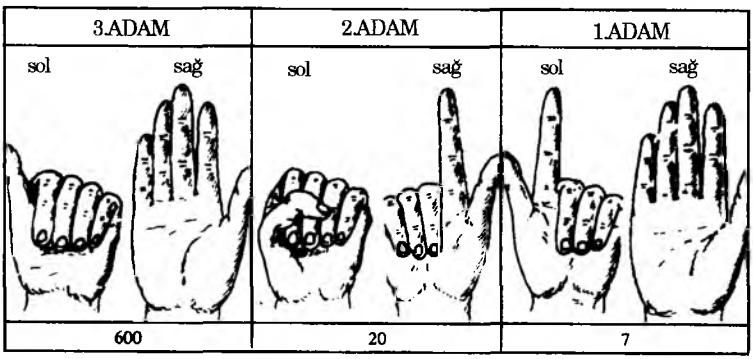
İlk hayvan geçerken bir adam bir parmağını kaldırır. Sonra ikinci hayvan geçerken bir parmağını daha kaldırır ve bu onuncu bizona dek böyle sürer.

O sırada, gözlerini ilk adamın ellerine dikmiş ikinci bir adam, arkadaşı parmaklarını indirirken ilk parmağını kaldırır. Böylece ilk on sayılmıştır. Onbirinci hayvana geçilince, ilk adam (birlerin adamı) yeniden ilk parmağını kaldırır. Onikincide bir parmak daha kaldırır ve yirminci hayvanın geçişine dek böyle devam eder.

Onların adamı arkadaşının onuncu parmağının kalktığı ana dek ilk parmağını kalkık tutar. O anda da, ilk adam parmaklarını yeniden indirirken, o ikinci parmağını kaldırır.

Yüzüncü hayvan geçerken üçüncü bir adam işe karışır ve ilk ikisi parmaklarını indirirken o ilk parmağını kaldırır: Böylece üçüncünün parmakları yüzleri gösterecektir. 627 hayvan geçince birlerin adamının yedi parmağı, onların adamının iki parmağı, yüzlerin adamının da altı parmağı kalkık olacaktır (Şekil 2.9).

Böylece hiçbir söz söylenmeden gerçekleştirilen sayım insana onluk öbeklemeler fikrini verenin on parmak olduğunu kanıtlar. Bunun için de bu taban sayılamalarımızda neredeyse geri almamaz bir yer tutar.



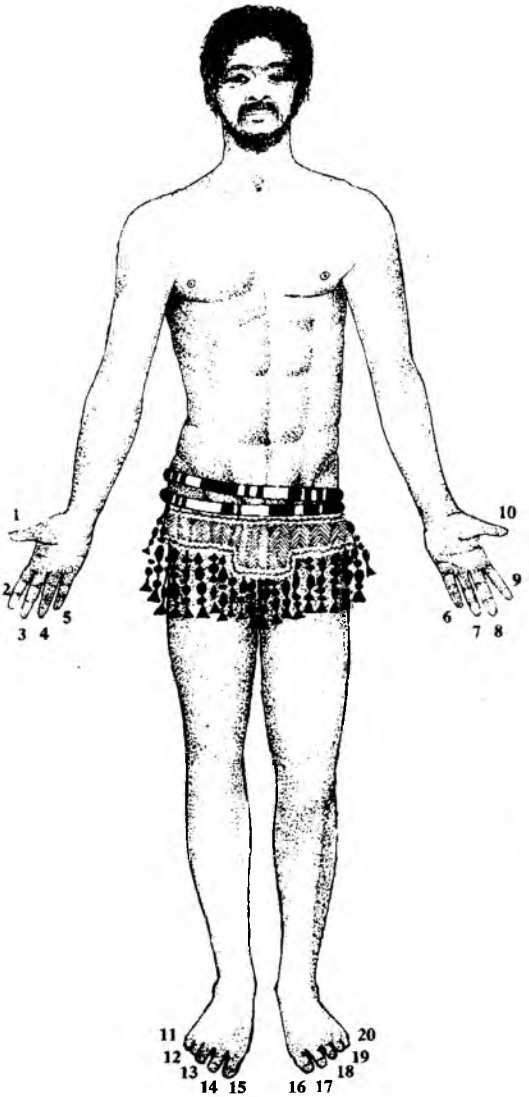
Şekil 2.9

Doğa herbir ele altı parmak vermiş olsaydı tarihteki sayılamaların çoğunluğu oniki tabanına dayalı olurdu. Buna karşılık, bu organın doğal evrimi insanda herbir elin parmaklarının sayısını örneğin dörde (kurbağadaki gibi) indirmekle sona erseydi, sayma geleneklerimiz ve sayılama dizgelerimiz bugün sekiz tabanına dayalı olurdu.

Öteki Tabanların Kökeni

Aztek sayılamasıyla ilgili çizelgede (Şekil 2.6) bulunan temel fikir bize kimi kültürlerce 20 tabanının benimsenişinin nedenini gösteriyor, çünkü bu dilde

- ilk beş sayı adı bir elin beş parmağına;
- sonraki beş sayı adı da öteki elin parmaklarına;
- öteki beş sayı adı bir ayağın beş parmağına;



1. sağ baş parmak
2. sağ işaret parmağı (= 1 + 1)
3. sağ orta parmak (= 1 + 2)
4. sağ yüzük parmağı (= 1 + 3)
5. sağ serçe parmağı (= 1 + 4)
6. sol serçe parmağı (= 5 + 1)
7. sol yüzük parmağı (= 5 + 2)
8. sol orta parmak (= 5 + 3)
9. sol işaret parmağı (= 5 + 4)
10. sol baş parmak (= 5 + 5)
11. sağ ayağın küçük parmağı (= 10 + 1)
12. sonraki parmak (= 10 + 2)
13. sonraki parmak (= 10 + 3)
14. sonraki parmak (= 10 + 4)
15. sağ ayağın baş parmağı (= 10 + 5)
16. sol ayağın baş parmağı (= 15 + 1)
17. sonraki parmak (= 15 + 2)
18. sonraki parmak (= 15 + 3)
19. sonraki parmak (= 15 + 4)
20. sol ayağın küçük parmağı (= 15 + 5)

Şekil 2.10

- son beş sayı adı öteki ayağın parmaklarına bağlanabiliyor.

Böylece son ayak parmağında yirmiye ulaşılıyor (Şekil 2.10).

Bu yakınlaştırma elbette rastlantı sonucu değil: Kimi halklar bir parça eğildiklerinde ayak parmaklarını da sayabileceklerinin farkına vardıkları için 20 tabanını benimsemişlerdi.

İlginçtir, Grönland Eskimoları (ve Orenok Tamanasları) 55 sayısı için tamı tamına şu anlama gelen bir deyim kullanıyorlardı:

"Üçüncü adamın, ilk ayağındaki üç".

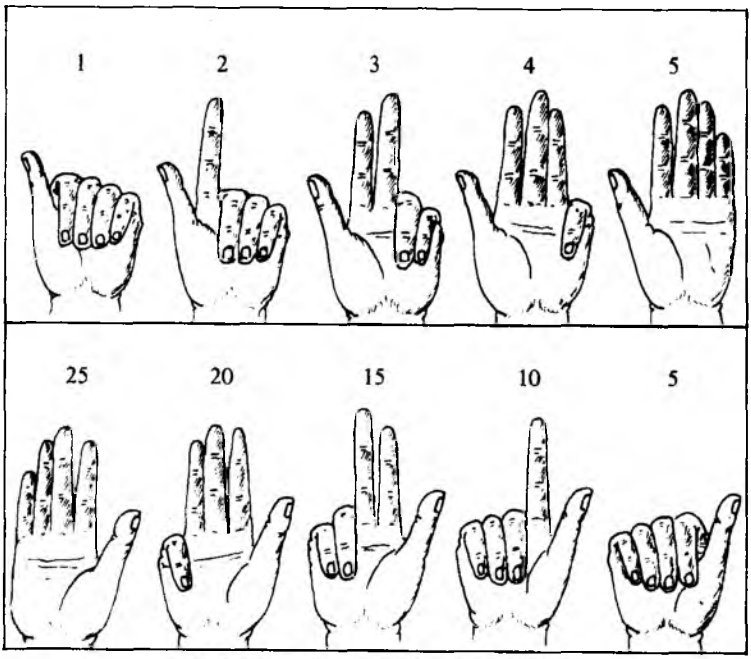
C.Zaslavsky'ye göre, Orta Afrika'nın Bandaları 20 sayısını "bir adam asmak" gibi birşey söyleyerek dile getirirler; bununla kastettikleri, biri asılınca el ve ayak parmaklarının sayısının gözlemcinin hemen gözüne çarptığıdır. Kimi Maya lehçelerinde 20 anlamına gelen *hun uinic* aynı zamanda "bir adam" demektir. Yukarı-Senegal'in Malinkeleri ise 20 ve 40 sayılarını sırasıyla "tam bir adam" ve "bir yatak" anlamına gelen sözcüklerle dile getirirler: Aynı yatağa uzanmış bir çiftin el ve ayak parmaklarının şehvetli birleşimini anıştıran hoş bir anlatım.

Bu koşullarda kuşkusuz, *yirmili dizgenin kullanımı kaynağını on el, on ayak parmağıyla sayma alışkanlığında buluyor...*

Beş tabanının kökeni de aynı şekilde insanbiçimseldir: *Bu sayma biçimi tek elle saymayı öğrenmiş halklarda bir sürü varlık gerekçesi bulmuştur.*

Aşağıdaki parmak tekniği (Afrika'nın ve Okyanusya'nın çeşitli bölgelerinde bunun izlerini buluyoruz; Bombay bölgesindeki birçok Hintli tüccar da bugün hâlâ çeşitli amaçlarla kullanıyor) sonradan düşünsel bir çabayla aşılan ilkel el sayımının nasıl daha üstün bir donanıma yol açtığı konusunda çok açık bir fikir vermektedir bize. Önce sol elin parmakları ardarda açılarak ilk beş birim sayılıyor. Beşe ulaşılınca sağ baş parmak katlanıyor, ardından sol elin parmakları yeniden açılarak ona kadar saymaya devam ediliyor, sonra da söz konusu ek birimleri kaydetmek üzere sağ işaret parmağı katlanıyor. Böylece 25'e kadar sayılabiliyor. Bu yetmiyorsa, yeniden serbest kalan sol elin parmaklarına bir kez daha dönerek işlem 30'a kadar uzatılabiliyor (Şekil 2.11).

Ama bu elbette temel sorunu çözmez: *Eninde sonunda saymayı öğrendiğinden beri nesnelerin doğasıyla insanın önüne konmuş, hattâ dayatılmış olduğuna kolayca inanabileceğimiz en doğal taban olan beş tabanı, nasıl oluyor da evrensel olarak benimsenmiyor?* Başka deyişle, insanoğlu, saymayı öğrenirken, kaçınılmaz olarak beş tabanına itil-



Şekil 2.11- Beşli (5 tabanlı) parmak tekniği.

medi mi? Öyleyse niye ona, yirmiye hattâ altmışa (ileride sözünü etme fırsatı bulacağımız Sümerlerde olduğu gibi) kadar çıkılıyor? Parmaklarının yardımıyla yalnız beşe kadar değil, daha ötesini saymayı bilen halkların sayılama dizgelerinin tabanı yapmak üzere niye yeniden dörde indikleri sorusu daha da bilmece doludur.

Dünyadaki farklı toplumların birçoğunda kullanılan dizgeleri topladıktan sonra bu sorun üzerine dikkatle eğilen M.Conant'a göre, burada çözüm umudu vermeyen bir gizem bulunmaktadır.

L. Lévy Bruhl tam olarak "Ama bu yapay bir bilmecedir" diye yanıtlar soruyu. "Bilmeceyi dile getirirken bizimkine benzer [yani, bizim "uygar" toplumlarımızm düşünsel alışkanlıklarım taşıyan, bizim mantıksal işlemlerimizle tanışık] tek tek kafaların bu işlemler için bir sayılama dizgesi kurduklarını, bu dizge için de kendi deneyimlerine en uygun tabanı seçmiş olmaları gerektiğini varsayıyoruz. Oysa bu sayıltı temelsizdir. *Gerçekte sayılamalar, kendilerinden ayırılmaması gereken diller gibi, ortaklaşa zihniyete bağlı olan toplumsal olgulardır.* Her toplumda

bu zihniyet bu toplum tipine ve onun sezgilerine sıkı sıkıya bağlıdır.

Peki öyleyse, belli bir tabanın bir başkasından daha "doğal" olduğu nasıl düşünülür? "Benimsenen her tabanın diye devam ediyor Lévy Bruhl, o tabana tanıklık ettiğimiz toplumsal öbeğin ortaklaşa tasarımında varlık gerekçesi vardır".

Bunu anlamak için, daha önce gördüğümüz, sayılamaların sayal, dolayısıyla hemen hemen hepten somut olduğu çağdaş "ilkel" toplumlara dönmemiz gerek: Sayıların somut bilgisi olmadığına göre, elbette onlarda bir sayılama dizgesinden söz edilemez; hattâ taban bile yoktur. Çünkü sol elin serçe parmağından başlayıp sol elin parmaklarından geçen, sonra bileğe, dirseğe... çıkarak ters sırayla bedenin sağ yanından aşağıya inen ve sağ elin serçe parmağında biten hareketlerin ardardalığında (Şekil 1.30, 1.31, 1.32) güçlü ya da zayıf bir evre yoktur. Bedenin 2'ye, 5'e ya da 10'a karşılık gelen parçası üzerinde herhangi bir başka parça üzerinde durduğundan daha fazla durmaz. Bundan ötürü, Haddon ["ilkellerce"] söylemlenen sözcüklerin sayı adları değil, beden parçalarının adları olduğunu söylemekte haklıdır. Sayı adları ancak düzenli bir devirlilik diziye uyum vermeye başladığı zaman ortaya çıkar... "El kavramlarının" incelenmesi bu konuda çok öğreticidir. Bakın, örneğin bir *Dene-Dindjie* (Kanada) nasıl sayıyor:

"Elini (hep sol) açarak, ayasını yüzüne çevirir, serçe parmağını kıvırır, şöyle der:

bir: *uç kıvrık*

ya da: *uç üstünde*

"Sonra yüzük parmağını kıvırır, şöyle der:

iki: *yeniden kıvrık*

"Orta parmağını kıvırır, ekler:

üç: *orta kıvrık*

"İşaret parmağını kıvırır, baş parmağı göstererek şöyle der:

dört: *bundan başka yok*

"Elini açar, şöyle der:

beş: *elimin üstünde sıralı*

ya da: *bir el üstünde*

ya da yine: *elim*

"Yerli sol elini uzatır, üç parmağını bitişik tutar, baş parmak ile işaret parmağını onlardan ayırıp sağ elin baş parmağına yaklaştırır, şöyle der:

altı: *herbir yanda üç tane var*

ya da: *üçer üçer*

"Sol elin dört parmağını birleştirir, ayırılmış sol baş parmağı sağ elin baş parmağı ile işaret parmağına yaklaştırır, şöyle der:

yedi: *bir yanda dört tane daha var*

ya da: *üç tane kıvrık var*

ya da: *herbir yanda üç ve ortada çıkıntı.*

"Sağ elin üç parmağını sol elin ayrılmış baş parmağına bitiştirir, böylece dört parmaklı iki kısım elde eder, şöyle der:

sekiz: *dört üstünde dört*

ya da: *herbir yanda dört*

"Kıvrık kalmış tek parmak olan sağ elin serçe parmağını göstererek şöyle der:

dokuz: *aşağıda bir tane daha var*

ya da: *henüz bir eksik*

ya da: *serçe parmağı aşağı yatık.*

"Sonunda parmaklarım bitiştirip ellerini vurarak şöyle der yerli:

on: *her iki yan dolu*

ya da: *sayılmış, bir sayım.*

"Sonra aynı işleme yeniden başlar, şöyle der: *bir dolu artı bir* ya da *bir sayılmış artı bir*; *bir sayım artı iki; bir sayılmış artı üç...*" (Petitot).

"Böylece Dene-Dindjie saymak için ellerinin parmaklarını kullanır, ama beşli bir taban fikri hiç aklına gelmez." diye yorumlar L.Lévy Bruhl. "Başka yerlerde çok sık gördüğümüz gibi, altı *ikinci birdir*; yedi *ikinci ikidir*; sekiz *ikinci üçtür*;... demez. Tersine, parmaklarını tükettiği ele geri dönüp öteki elin baş parmağına iki eklemek üzere üç parmağını ayırarak, altı üç artı üçtür der. Bu da şunu kanıtlar ki, beşi sayarken, "bir eli bitirirken", dördü ya da altıyı sayarkenkinden daha güçlü bir evreyi vurgulamamıştır. Dolayısıyla, bu durumda ve buna benzer son derece sık görülen başka durumlarda, sayma biçiminde, gerçekleştirilen hareketlerde devreliliği, yani sayılar dizgesinin tabanı olacak şeyi bulamıyoruz... [Gerçekte "ilkel" zihniyet] gizemcidir, bizimkinden başka türlü yönlenmiştir. Çoğu kez varlıkların [bizim için] en açık olan nesnel özelliklerine ilgisizdir, gizemli özellikleri ise tersine kafasını kurcalar. Örneğin, dört tabanı ve dörtlü sayılama dizgesi, dört sayal noktanın "küme-sayısı" ile bu dört noktayla benzer yanı olan dört rüzgârın, dört rengin, dört hayvanın... küme sayısının, söz konusu toplumun ortaklaşa tasarımlarında baş rolü oynamasından ileri gelebilir.[6] Demek ki, ruhbilimsel bir kavrama çabasıyla, ellerinin

beş parmağıyla sayan insanların neden bu tabanı seçmiş olabileceklerini anlamamız gerekmiyor. Bizim karşılaştığımız yerde seçilmiş değildi. Sayıların önemsizleştiği, "küme-sayıların" gerçek sayılamanın yerini tuttuğu uzun dönemde sayıların yine de önceden varolması gibi, bu taban da önceden vardı. "İnsan zihninin" sayı saymak için sayıları yarattığını düşünmek hatadır; tersine, insanlar önce güçlükle ve büyük bir emekle sayar, sonra sayıları sayı olarak düşünürler.

Doğal olarak, sayı dizisinin devirliliği kimi kez, hattâ çoğu kez bir elin beş parmağıyla düzenlenmiştir. Peki öyleyse beş tabanını benimsemiş insanlar niye böyle sınırlı? Bilmiyoruz. Üstelik T. Dantzig'in düşündürdüğü gibi, yakın çevrelerinde kol gezen sürekli tehlike nedeniyle silâhlarından hiç ayrılmayan insanları imgeleyebildiğimiz halde. Saymaları gerekirse, sağ ellerini kullanarak sol elleri üzerinde saymak için silâhı genellikle sol koltuk altlarına sıkıştırıyorlar (Bu arada bu son nokta, sağlakların saymak için neden hemen hemen evrensel olarak sol ellerini, solakların da sağ ellerini kullandıklarını açıklamaya yardım edebilir).

Şurası kesin ki, sayılama tabanları insan zihnine çoğu kez sayıma ya da hesaba elverişlilikle hiç ilgisi olmayan nedenlerle dayatılmış, bu da kimi kez soyut bir aritmetik kullanımını gerektirmeden olmuştur.

1- 'Rakam' sözcüğünün 'sayı' sözcüğüyle aynı anlamı taşımadığını belirtelim: Örneğin tek, çift ve üçlü "sayıdır"; oysa 1, 2, 3 rakamdır, yani bu kavramları temsil eden uylaşımsal, çizgesel imlerdir. Dolayısıyla bir "rakam" bir "sayıyla" özdeşleştirilemez; yani, deyim yerindeyse, rakam sayının giyebildiği bir giysidir: Onun biçimini karşılık gelen kavramın anlamını hiç değiştirmeden başkalaştırabiliriz. Kısacası, sayı bir kavram sorunudur, oysa rakam yazmayı ve saymayı bilenler için bir uylaşım işidir.

2- Konum ilkesi sayılama imlerinin uyduğu tek kural olmamıştır. Gerçekte çok gelişmiş bir kural -tarihin en gelişmiş kuralı- söz konusudur. Onun keşfedilişi çağlar boyunca insanlar için apaçıklıktan uzak olmuştur. Bu söylenen çok daha haklı olarak, insanın düşünebildiği en soyut kavramlardan birine karşılık gelen sıfır için de geçerlidir. İlerde buna yeniden döneceğiz.

3- Sankritçe Kuzey Hindistan'ın klasik dilidir. M.Ö. II. binin sonuna doğru batıdan gelen istilâcıların Ganj vadisine getirdikleri eski Hint-Avrupa dillerinden türemiştir. Bu dilin (Hint-Ari öbeğine giren) ilk biçimi bize veda metinleriyle aktarılmıştır. Kesin biçimi M.Ö. V. yüzyıl yakınlarında, özellikle temel kurallarını belirlemiş olan Hint gramercisi Pânini'nin yapıtı sayesinde oluşmuştur. Brahmanizmin kutsal dili olmuş olan ve hâlâ öyle olan Sanskritçe yalnız Hindistan'da değil, Güneydoğu Asya'nın iyiden iyiye hintleşmiş uygarlıklarında da (Kamboçya, Kampa, Cava...) kullanılır. Hindistan'daki kullanımı çağımıza dek yazılı edebiyat dili olarak devam eder. Orada farklı dilleri konuşan bilim adamları arasında, edebiyat çevrelerinde hâlâ sürüp giden bir bağ oluşturur.

4- Modern Arapçada aynı şekilde "bir erkek" için raculun, "iki erkek" için raculáni, "erkekler" için ricálun biçimi kulanılır. Bu dilde "bir" ve "iki" sayılarının adlarının sıfat olduğu, ama "üç"ten itibaren bütün niceliklerin ad özelliği taşıyan sözcüklerle dile getirildiği de görülecektir.

(*) Amerika'yı ele geçirmeye çalışan İspanyol serüvencilere verilen İspanyolca ad (Çev.)

(**) Grosse sözcüğü Fransızcada oniki düzine anlamına geliyor. (Çev.).

(***) Yaklaşık iki metre, altı kadem (Çev.).

(****) Baş parmağın onikide biri (Çev.)

5- Bu çerçeve içindeki bilgileri Fransız Bilim Tarihi Kurumu Başkanı Jean Dhombres'un inceliğine borçluyum.

6- Bu açıklama elbette tek açıklama değildir. Gerçekte ardarda işaret parmağına, orta parmağa, yüzük parmağına ve serçe parmağına dokunmak için baş parmağı kullanarak yapılan bir sayım (bu görülmemiş olsa bile) düşünülebilir; işleme yeniden başlandığında 5 sayısı "yeni bir", 6 "yeni iki"... olarak tasarlanır. Buradan 4'e uyarlanmış, yani dört tabanına dayalı bir düzenli dizi çıkar. 1. bölümde ortaya konan temel ruhbilimsel yasaya, yani sayıları dolaysız algılama yetilerinin 4'le sınırlanmış olmasına başvurmak da başka bir açıklama olabilir: Buna göre, sayma yetisini bir kez edindi mi, birtakım insanların (bunu daha önce gördük) çevrelerindeki nesneleri ve varlıkları görsel olarak dörtlü öbeklemelerle saymaya devam ettiği varsayılabilir. Buradan da dörtlü bir dizi çıkar.

3. Bölüm
El, İlk "Hesap Makinesi"

Bir devingenlik ve üretkenlik harikası olan el çağlar boyunca insanların kullandığı en eski, en yaygın sayım ve hesap aletidir kesinlikle.

Aristophanes'ten Plutarkhos'a dek Yunanlı yazarlar ona göndermede bulunurlar. Cicero'nun şu tümcesi de uygulamanın aynı şekilde Roma'da da çok yaygın olduğuna tanıklık eder: *tuos digitos novi*, "parmaklarla hesap yapma konusundaki ustalığını biliyorum" (*Epistulae ad Atticum*, V, 21, 13).

Filozof Seneca da *Mektuplar*'ından birinde (LXXXVII) şöyle yazıyordu: "Cimrilik bana sayı saymayı ve parmaklarımı hırsımın hizmetine koşmayı öğretti".

Biraz daha sonra, Tertullianus *Övgülü Konuşmalar*'ında tumturaklı bir biçimde konuşuyordu: "Ama bu arada bir kağıt yığınıyla çevrilmiş olarak ve sayıları dile getirmek için parmaklarla işmarlar yaparak oturmak gerekir."

Quintilianus da bunun sözünü eder: "Sayıların bilgisi, diyor *Hitabet Öğretimi*'nde (I. Kitap), yalnız hatip için değil, edebiyattan bir parça haberdar olan herhangi biri için de gereklidir; baroda sayı bilgisine sık sık başvurulur ve bir çarpımda duraklayan ya da yalnızca parmaklarıyla saymakta kararsızlık ya da beceriksizlik gösteren bir avukat yeteneği konusunda hemen kötü bir kanı uyandırır." Ünlü Latin hatip böylece öncesiz-sonrasız Kentin sakinlerince çok yaygın olarak kullanılan ve kullanıcılarından tam bir ustalık isteyen çok kesin bir parmak sayımına göndermede bulunuyordu (Şekil 3.13).

Eskiçağın Plinius'una gelince, o da *Doğa Tarihi*'nde (XVI, Nisard çevirisi, s. 434) Kral Numa'nın Tanrı Janus'a[1] parmaklarıyla yılın günlerinin sayısını gösteren bir heykel ithaf ettiğini anlatır.

Ama bu uygulama ne Latinlere ne Yunanlılara özgü olmuştur. Kazıbilimciler, tarihçiler, budunbilimciler ve filologlar her çağda, dünyanın her bölgesinde onun izlerini bulurlar. Polinezya, Okyanusya, Afrika, Avrupa, Irak olsun, Eski Mezopotamya, Firavunlar çağı Mısır'ı, İs-

Şekil 3.1- Azteklerde parmak sayımı (Kolomb öncesi Meksika). Diego Rivera'nın duvar resminden ayrıntı (pazar sahnesi). Mexico ulusal sarayı.

Şekil 3.2- Parmaklarıyla özel bir sayılamanın hareketlerini gerçekleştiren Latin matematikçi ve filozof Boetius (480-524). Juste de Gand'ın (XV. yy.) bir resminden. Bk. P. Dedron ve J. Hard.

lâm ülkeleri, Çin, Hindistan, Kolomb öncesi Amerika olsun ya da bizim Batı Ortaçağımız olsun.

Demek ki elin gelmiş geçmiş en eski "hesap makinesi" olduğu söylenebilir. Aşağıda insanın, taban ilkesini büyük ölçüde edindikten sonra, çağlar boyunca, parmaklarının şaşırtıcı sayısal olanaklarını nasıl hatırı sayılır biçimde genişlettiği gösteriliyor. Kimi ayrıntılar, kendileri olmasa belki de ortaya çıkmayacak olan ilişkileri ve etkileri açığa vurmaktadır.

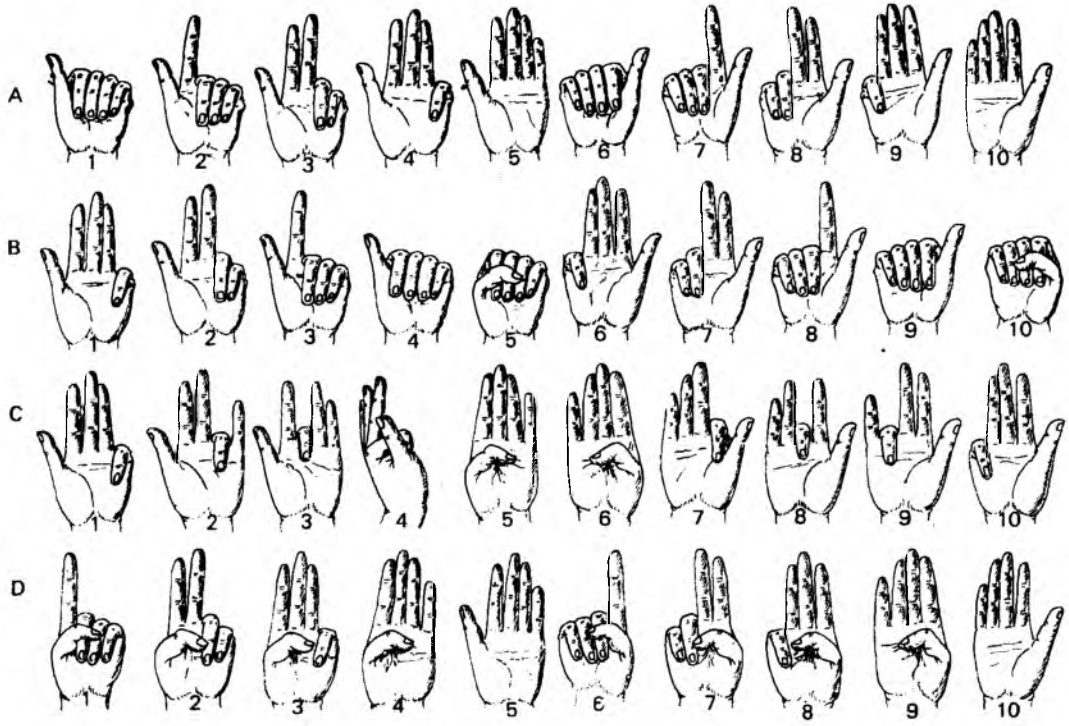
Parmaklarla Saymanın İlk Biçimi

En temel işlem, birimden başlayan düzenli ardıllık sırasında her parmağa bir tam değer yüklemektir. Bunun birçok çeşitlemesi var:

1. Kıvrık parmaklarla başlayıp, bir için sol baş parmak, iki için aynı elin işaret parmağı ve sonunda on için sağ elin serçe parmağı ardarda kaldırılır (Şekil 3.3A);

2. Ya da açık parmaklarla başlayıp, bir için sol serçe parmağı, iki için yüzük parmağı, sonunda sağ baş parmak kıvrılır (ve kıvrık tutulur) (Şekil 3.3B);

3. Ya da yine, açık parmaklarla başlanır ve sıral olarak, bir için sol



Şekil 3.3- Temel parmak sayımının çeşitlemeleri.

serçe parmağı, iki için yüzük parmağı, sonunda sağ serçe parmağı kıvrılır (Şekil 3.3C);

4. Ya da son olarak, kıvrık parmaklarla başlanır ve ilkin baş parmak ve serçe parmağı değil, işaret parmağı kaldırılır (Şekil 3.3D).

Bu teknikte parmaklara sayı verme işi kâh parmakları ardarda kaldırarak (dolayısıyla yumuk ellerle başlayarak) kâh açık durumdan başlayıp birer birer indirerek yapılır. Bu sayı yüklemenin sırası sağdan sola ya da soldan sağa olabilir. Sayıma gelince, ya baş parmaktan, ya serçe parmağından ya da özellikle Kuzey Afrika'da[1] yapıldığı gibi işaret parmağından başlar.

İlginç Bir Pazarlık Biçimi

Çok eski bir geleneğe dayanan buna benzer bir yöntem vardır. Doğu ülkelerinde uzun zaman kullanılmıştır ve bu yüzyılın ilk yarısı boyunca Asya'da hâlâ oldukça yaygındı.

Doğulu tüccarlarla müşterileri arasında gizli ticarî pazarlık için kullanılan özel bir parmak hesabı yöntemi söz konusudur. Bu gizli pazarlıklar benzeri olmayan bir âdete uyarak yapılıyordu; XVIII. yüzyılın ünlü gezgini Danimarkalı Karsten Niehbur *Arabistan Üzerine Betimleme* adlı yapıtında bunu şöyle yansıtmıştır:

"Sanırım daha önce bir yerde okumuştum, diyor, birçok kişinin önünde, belirlenen fiatı hiç kimse bilmeksizin bir pazarlığı sonuca bağlamak için Doğuluların özel bir yöntemi var; hâlâ da çoğu kez bu sanatı kullanıyorlar. Birisi benden bu şekilde birşey satın alacak diye ödüm patlıyordu, çünkü bu yöntem simsara ya da aracıya, adına pazarlık yaptığı kişiyi gözlerinin önünde kandırma fırsatı veriyordu.

İki taraf *el parmaklarına ya da bitişme yerlerine* dokunarak istenen şeyi ve ne kadar para istendiğini biribirine bildirir. Bu pazarlığı yapmak için ellerini entarilerinin eteğiyle örtüyorlar; bu, sanatı gizemli kılmak için değil, anlaşma olursa katılanlar bilmesin diye..."

a) Birimi belirtmek için anlaşma yapanlardan biri ötekinin işaret parmağını tutuyor;

b) 2 için işaret parmağı ile orta parmağı birlikte tutuyor;

c) 3 için işaret parmağını, orta parmağı ve yüzük parmağını birlikte tutuyor;

d) 4 için baş parmak hariç eli tutuyor;

e) 5 için bütün eli tutuyor;

f) 6 için iki kere işaret parmağını, orta parmağı ve yüzük parmağını birlikte tutuyor (2 x 3);

g) 7 için önce baş parmak hariç eli, sonra işaret parmağını, orta parmağı ve yüzük parmağını birlikte tutuyor (4 + 3);

h) 8 için iki kere baş parmak hariç eli tutuyor (2 x 4);

i) 9 için önce bütün eli, sonra baş parmak hariç eli tutuyor (5 + 4)

Sonra 10, 100, 1000 ya da 10 000 için görüştüğü kişinin işaret parmağını (tamı tamına daha önce birim için yaptığı gibi) yeniden tutuyor; 20, 200, 2000 ya da 20 000 için (2'deki gibi) işaret parmağı ile orta parmağı birlikte tutuyor ve bu böyle devam ediyor (Şekil 3.4). Bu kesinlikle karışıklığa yol açmıyor, çünkü iki görüşmecinin daha baştan aşağı yukarı anlaşma içinde oldukları bir değer üzerine pazarlık söz konusu: Pazarlıkçıdan yaklaşık 400 dinarlık bir fiat belirlemesini isteyen satıcı, bütün o gizli pazarlıktan önce, yüzlerin büyüklük sırası konusunda müşterisiyle uyuşacaktır.

K. Niehbur böyle bir pazarlığa katılma fırsatı bulup bulmadığını söylemiyor, ama J.G. Lemoin bu konuda yaptığı bir araştırma sırasında, bu yüzyılın başında, petrolüyle ve inci avcılarıyla ünlü olan Basra Körfezi bölgesindeki Bahreyn adasında bunun izlerini bulmuş. İşte onun birçok kez Bahreyn'e gitme ve adalılarla söz konusu yöntemi kullanma fırsatı bulmuş Parisli tüccarlardan derlediği bilgiler:

"Karşı karşıya oturan iki görüşmeci sağ ellerini biribirine veriyor. Yaptıkları işaretler gizli kalsın diye, sol elle birleşmiş ellerinin üstünde bir örtü tutuyorlar ve pazarlık -yol açtığı kaçınılmaz tartışmalar dahil- gerçekten satıcının ya da alıcının ağzından tek bir sözcük ya da fiat ifadesi işitilmeden geçiyor. Katılanlara göre, bu pazarlığın psikolojisi son derece ilginçtir, çünkü soğukkanlılık kuraldır ve en küçük bir işaret görüşmecilerden birinin aleyhine yorumlanabilir.

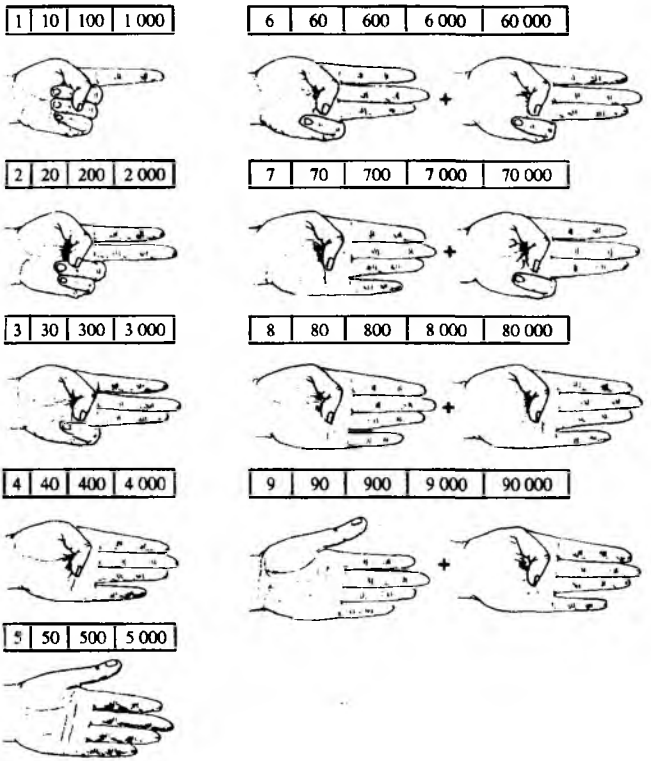
Kızıldeniz kıyılarında, Suriye'de, Irak'ta, Arabistan'da, Hindistan'da, Bengal'de, Çin'de, Moğolistan'da ve dünyanın ta öbür ucunda, Cezayir'de benzer pazarhk dizgeleri saptanmıştır.

İşte "Gansu eyaletindeki Çinli yaşamının" gözlemcisi olan P.J. Dols'un betimlemesine göre, Çin'de ve Moğolistan'da yirmili yıllarda hâlâ nasıl pazarlık edildiğine bir örnek:

"Alıcı satıcının ellerini tutar. Konuşurken satıcının işaret parmağını kavrar; bu demektir ki 10, 100 ya da 1000 lira öneriyor.

"Hayır! der öteki.

"Alıcı bu kez işaret parmağı ile orta parmağı birlikte tutar.



Şekil 3.4- Eskiden doğulu tüccarların gizli pazarlıklarda kullandıkları parmak sayımı.

"Tamam diye yanıtlar satıcı.

"Alışveriş bitmiş, nesne 20 ya da 200 liraya satılmıştır. Birlikte tutulmuş üç parmak 30'u (300'ü ya da 3000'i) gösterir. Dört parmak 40'ı (400'ü ya da 4000'i). Satıcının tutulan bütün eli 50'yi (500'ü ya da 5000'i) gösterir. Baş parmak ve serçe parmağı birarada 60'ı.[3] Satıcının el ayasındaki baş parmak 70 demektir. Baş parmak ve işaret parmağı birarada 80 lirayı gösterir. Alıcı baş parmak ve işaret parmağı birarada satıcının ilk parmağına dokunduğunda, bu 90'ı gösterir."

Parmak Boğumlarıyla Saymak

Elde parmak boğumları ve eklemler varken, niye sırf parmakla sayılsın? Birçok Asyalı halk uzun zamandan beri böyle demiştir kendi kendine.

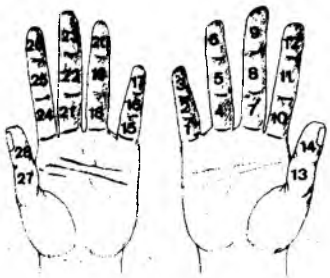
İşte örnek olarak, Hindistan'da, Hindiçin'de ve güney Çin'de yaygın olarak görülen bir teknik. İki elin her birinde bir elin bir parmağı yardımıyla uygulanıyor. Her boğum bir birim eder ve bir elin serçe parmağının en alt boğumundan başlanıp baş parmağın en üst boğumuyla bitirilir (yine serçe parmağın en üst boğumundan başlanıp baş parmağın tırnak kemiğiyle bitirilebilir). Böylece tek bir elde 1'den 14'e dek gidilebilir ve öteki elde 28'e kadar saymaya devam edilebilir (Şekil 3.5).

Kanton eyaletinden bir Çinli bu yöntemle pratik bir kullanımı göstermişti bana: Kadının adet dönemini sayma gereksinimi için, annesi sol serçe parmağının en üst boğumundan başlayarak sağ baş parmağının en alt boğumuna kadar, ellerinin ardarda 28 boğumunun her birine, döneminin her günü için bir ip bağlıyormuş. Bu onun düzensizlik durumunda, normal döneminde olabilecek gecikme ya da erken gelme günlerinin sayısını belirlemesini sağlıyormuş.

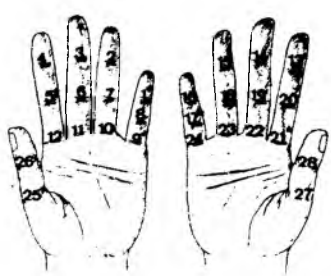
Charlemagne çağından biraz önce, bir Anglo-Sakson rahip parmak boğumlarını benzer bir biçimde kullanıyordu, ama zamanla ilgili hesaplar için. Bu rahip İrlanda'daki Saint Paul ve Pierre manastırında yaşayan, *De ratione temporum* ("Zamanın Bölümlenmesi Üzerine") adlı yapıtı Ortaçağ Avrupasının düşünsel yetişimi üzerinde önemli bir etki göstermiş olan, "Ulu" diye anılan Baeda'dır (673-735).

Onun yöntemlerinden biri yirmi sekiz yıllık *güneş çevriminin* sayımıyla ilgiliydi. Saymayı bir artık yıldan başlatan Baeda, serçe parmağının en üst boğumundan çıkıp yatay olarak, yukarıdan aşağıya kıvrıla kıvrıla sayıyordu. Sol işaret parmağının en alt boğumuna vardıktan sonra (bu güneş çevriminin onikinci yılıdır) yılların sayımına aynı şekilde sağ eli üzerinde, ama bu kez sağ işaret parmağının en üst boğumundan (sağ elin serçe parmağının en üst boğumundan değil) başlayarak devam ediyordu. Çevrimin son dört yılının sayımı böylece iki baş parmağın boğumlarında bitiyordu (Şekil 3.6).

Ay çeviminin ondokuz yılını (bu ondokuz yıl ayın dönemlerinin aynı tarihlere rastlaması gereken zaman aralığıdır) saymak için, aynı rahip sol elin ondört eklemini, beş tırnağını işe karıştırıyordu. Baş parmağın tabanından başlıyor, serçe parmağının tırnağına dokunarak çevrimin ondokuzuncu yılına ulaşıyordu (Şekil 3.7).



Şekil 3.5- Hindistan'da, Çin'de ve Hindiçin'de kullanılan elle sayım tekniği. Bu teknik her elde 14 parmak boğumunu hesaba katıyor.



Şekil 3.6- VII. yüzyılda İrlanda'da Ulu Baeda'nın kullandığı el takvimi: Julianus takviminin artık dönemleriyle birlikte yirmi sekiz ardışık güneş çevrimi yılını saymayı sağlayan yöntem (yıldızların her biri tam olarak artık yıllardan birini gösteriyor).

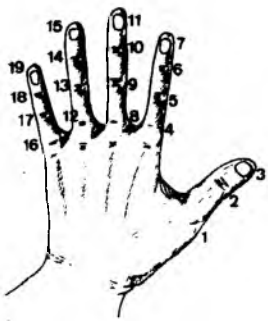
Şunu kesinlikle belirtmek gerekir ki, Ulu Baeda'nın *takvim düzenlemesi* özellikle güneş yılına değgin hesaplarla ilginydi ve artık dönemleriyle birlikte Julianus takviminin ay ya da güneş çevrimlerini işe karıştırıyordu. Amacı o çağda Roma Kilisesi ile İrlanda Kilisesi arasında şiddetli bir tartışma konusu olan *Paskalya tarihini* belirlemekti.

Bir başka sayma işlemi de el parmaklarının bitişme yerleri üzerinde yapılır. Kuzeydoğu Hindistan'da bu yöntem uzun süre kullanılmıştır ve bugün de hâlâ Kalküta (Bengal) eyaletinde ve Dakka (Bengladeş) bölgesinde kullanılıyor olsa gerek. Bu yöntemi bu bölgelerde XVII. ve XVIII. yüzyıl batılı yazarları, özellikle de *Türkiye'ye, İran'a ve Hindistan'a Yolculuklar*'ında ona göndermede bulunan ünlü Fransız gezgin Jean-Baptiste Tavernier (1605-1689) saptamıştır.

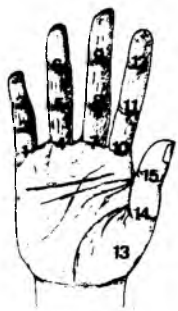
İşte XVIII. yüzyılda N. Halhed'in Bengal bölgesinde saptadığı teknik:

"Bengalliler günümüzde hâlâ hesap yapmak için parmaklarının eklemlerini kullanıyorlar ve serçe parmağının en alt ekleminden başlayıp kaba eti de bir eklem olarak sayılan baş parmağa doğru geliyorlar; böylece tüm el 15 sayısını içeriyor (Şekil 3.8).

"Hintli tüccarlar arasında çok iyi bilinen, her türlü alım satım işlemini ellerini bir çuha altına sokarak belirleme âdeti bu eklemlerle sayma yönteminden gelir; biribirinin önerilerini artırmak ya da eksiltmek istemelerine göre, biribirinin çeşitli eklemlerine dokunurlar."



Şekil 3.7- Baeda'nın kullandığı, ay çevriminin ondokuz yılının tek elle sayımı.



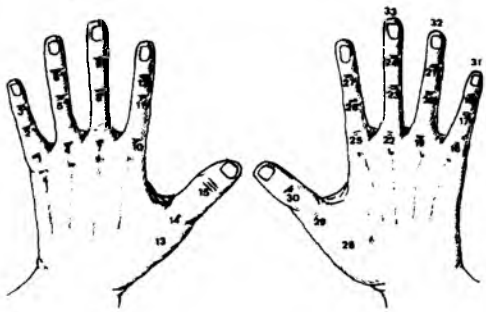
Şekil 3.8- Parmak eklemleri (baş parmağın kaba eti de eklenmiş) aracılığıyla elle sayım tekniği (eskiden Hindistan'da, özellikle de Bengal'de kullanılmış).

Bu dizgenin her bir elde Hindu ayının günlerinin sayısını (15 gün) verdiğini belirtelim. J.G. Lemoine'e göre rastlantısal olmayan bir çakışmadır bu: "Hindu yılı (360 gün) her biri 2 "ay"lık *(Masas)* 12 mevsimden *(Nitus)* oluşur. Bir ay (15 gün) Ayın *(Paksha)* dönemlerinden birini, sonraki ay bir başka dönemi temsil eder. Büyüme dönemi olan ilk döneme *Rahu*, küçülme dönemi olan ikinciye de *Ketu* denir. Bu bölmenin ikili oluşuna bakarak, başlangıçta (Okyanus'un çalkalanışından önce) bu iki "yüz"ün tek bir Varlık oluşturduğunu, sonradan onu Mohini'nin *(Vishnu)* kestiğini söyleyen efsaneyi değerlendirebiliriz. Gökbilimsel ilerlemelerle daha tam kılınan ve Ayın dönüşünün 29 gün 12 saat olan gerçek süresine yaklaşan 28 günlük ay daha temel bir bölme olmuş olabilir" J.G. Lemoine'e göre "bu tahmin Hindistan'da aynı zamanda 28 boğuma dayalı sayım dizgesinin görülmesiyle güçlenmiş bulunmaktadır." (Şekil 3.5 ve 3.8)

Öte yandan önceki elle sayım dizgesinin İslâm Ülkelerinde hemen hemen her yerde (Asya'da olduğu kadar Kuzey Afrika'da da) görüldüğünü belirtmek yerinde olur. Ama bu bölgelerde bu dizge özellikle dinsel bir uygulamaya karşılık gelir, çünkü Müslümanlar onu geleneksel olarak "Allah'ın 99 eşsiz niteliğini"[4] sayılamak için ya da yine namazdan sonra söylenen ek övgüleri (*subha*) saymak için kullanırlar.

Bakın sayım nasıl yapılıyor: Her baş parmağın kaba etini de bir eklem olarak saymakta uylaşarak, her elde parmakların bitişme yerlerine ardarda dokunuluyor. Sol serçe parmağının en alt ekleminden baş-

lanıyor ve yukarıdaki Bengal örneğindeki gibi devam ediliyor, sol baş parmağın en üst bitişme yerine dokunulunca 15 sayısına, sonra da sağ elde aynı işlem yapılarak 30 sayısına ulaşılıyor. Ardından sırasıyla sağ elin serçe parmağının, yüzük parmağının ve orta parmağının çıkıntıları göz önüne alınarak (Şekil 3.9) ya da yeniden sağ işaret parmağının ardışık üç bitişme yerine dönerek 33'e kadar saymaya devam ediliyor. Bu işlemi üç kez ardarda yineleyince 99 sayısına ulaşılıyor.



Şekil 3.9- Müslümanların Allah'ın doksan dokuz niteliğini sayılamak için ve namazdan sonra söylenen ek övgüleri saymak için parmakların bitişme yerlerini kullanışları.

Bu arada -Müslümanların ellerinde *tespih* olmadığı zaman hâlâ kullandıkları- bu dinsel uygulamanın çok eski olduğunu ve büyük olasılıkla tespih kullanımından önce geldiğini belirtelim (bk. 1. Bölüm). Rivayet yoluyla aktarılan ve peygamberin kimi inanmış kadınların dua okurken inci ya da çakıl taşı kullanmalarına karşı çıkışım ve onlara dualarını ya da Tanrı övgülerini parmakla saymalarını tavsiye edişini anlatan kimi öykülerde buna değinilir (I. Godziher'e göre, İslam yetkelerinin yaklaşık IX. yüzyılda ortaya çıkışından XV. yüzyıla dek tespih kullanımını gizliden gizliye kınadığını gösteren bir ipucudur bu). Örneğin Ebu Davud al Tirmidi'nin bu konuda aktardığı rivayet: "Allah'ın elçisi bize diyor ki (bize, Medine kadınlarına): *Tasbih, tahlil ve takdis ediniz ve bu övgülerinizi parmaklarınızla sayınız, çünkü hesabı verecek olan onlardır.*"

Uzak doğunun ticarî kullanımlarıyla çok yaygın ve çok eski İslâmî dinsel geleneklerin bu buluşması, vurgulanacak ölçüde ilginç görünüyor.

Morra: Bir Parmak Oyunu

Şimdi de, eğlence olsun diye, Eskiçağdan beri çeşitli ülkelerde çok iyi bilinen ve az çok doğrudan bir şekilde parmakla sayma âdetinden türeyen bir topluluk oyunu. Fransız dili bu oyuna "mourre" der. Oyun çok yalın; genellikle iki kişiyle oynanır.

İki kişi sıkılı yumruklarını ileri uzatarak karşı karşıya durur. Bir işaretle, her oyuncunun rakibiyle aynı anda sağ (ya da sol) elini açması ve istediği kadar parmağını kaldırırken, bir yandan da 1'den 10'a kadar bir sayı söylemesi gerekir[5]. İki oyuncunun gösterdiği parmakların toplamına eşit sayıyı söyleyen bir puan kazanır. Örneğin A oyuncusu "beş" diyerek 3 parmak gösterirken, B oyuncusu "altı" diyerek 2 parmak gösterirse, A oyuncusu bir puan kazanır, çünkü kalkık parmakların sayısı 3 + 2 = 5'tir.

Bu oyun yalnızca rastlantı yasalarına değil oyuncudaki niteliklere, oyunun gerektirdiği çeviklik, dikkat, sezgi ve gözlem niteliklerine de dayanır.

Kendine özgü olduğu ve çok eski göründüğü için, hem tarihsel hem budunbilimsel bir bağlam içerisine girerek bu oyunun izini sürmek ilginç geldi bize; çünkü aşağıdaki saptamalar, daha yakından bakmayı önemli kılan ilişkiler ve etkiler içerebilir.

Başlangıç olarak, morra oyununun (*morra* adıyla bilindiği**) İtalya'da oldukça yaygın göründüğünü ve yer yer de Fransa'nın güneydoğusunda, İspanyol Bask ülkelerinde, Portekiz'de, Kuzey Afrika'da (en azından Fas'ta) oynandığını belirtelim. Ben Marakeş'te bazı çocukluk arkadaşlarımla, bu oyunu (tek mi çift mi'ye benzer) bir kura oyunu biçiminde oynadım. İki kişi karşı karşıya oturuyorduk. Elleri arkasında duran birimizin ötekine belli bir sayıda açık parmakla ellerinden birini göstermesi, bu arada ötekinin de aynı anda 1'den 5'e kadar bir sayı söylemesi gerekiyordu. Bu sayı arkadaşın kalkık parmaklarına tam olarak karşılık geliyorsa o, yoksa rakibi kazanıyordu.

Çin'de ve Moğolistan'da aynı oyun çok uzun zamandan beri "yumrukları dalaştırmak" gibi bir anlama gelen *hua kuan* adıyla bilinmektedir ve J.Needham'a göre, halen yüksek tabakadan Çinlilerin en sevdiği eğlencelerden sayılır. Bu oyunun geçen yüzyılda Çin'de çok tutulduğunu belirten P. Perny, şöyle diyordu. "Davetliler biribiriyle dostsa, sofranın büyüğü bir parti morra oynamayı teklif eder: *king hua kuan*[6] (tamı tamına: "Arzu ederseniz yumrukları dalaştıralım"). Teklif kabul edilir-

se: "M.Untel oyunun yöneticisi olacak..." Üstât, nezaket gereği, ev sahiplerinden biriyle başlar. Biraz sonra da sırayı davetlilerden birine bırakır. Kaybeden her seferinde bir fincan çay içmeye mahkûm edilir."

J.G. Lemoine "oyunu karmaşıklaştırmak için, rakam söylemek yerine, oyuncuların ünlü bir sözün karşılık gelen sayının adını dile getiren başlangıcını bulup söylemeleri gerekir" diye anlatır. Bu dilimize şöyle aktarılabilir:

1. *1* için: *Bir* çöplükte iki horoz ötmez (ya da: *Bir* elin nesi var, iki elin sesi var);
2. *2* için: *İki* çıplak bir hamamda yakışır;
3. *4* için: *Dört* üstü murat üstü;
4. *6* için: *Altı* kaval üstü şeşhane (ya da: *Altı*nın kadrini sarraf bilir);
5. *7* için: *Yedi* iklim dört bucak;...

Rönesans boyunca Fransa'da ve özellikle İtalya'da morra oyunu boş vakitlerinde eğlenmek için sık sık bu oyunu oynayan içoğlanları, uşaklar, bendeler ve hizmetçiler arasında çok tutuluyordu. Örneğin Rabelais *Pantagruel*'inde (Kitap IV, bölüm XIX) şöyle yazıyordu: " "İçoğlanları fiskeli morra oynuyorlardı!"; Maherbe ise *Mektuplar*'ında (II, 10) şöyle diyordu: "Şarap almaya gidip morra oynayarak eğlenen uşaklar gibi sokaklarda oyalanmak!"

Onbeş yüzyıl kadar önce, aynı oyun Roma'da da iyi biliniyor (Şekil 3.10), *micatio ya da micare e digitis* (tamı tamına: "parmak kaldırma oyunu") adıyla avamın eğlencesini oluşturuyordu. Cicero, *her türlü kuşkunun ötesindeki bir adam*'ı belirtmek için "Kendisiyle karanlıkta *micatio* oynayabileceğiniz bir adam" (*Dignus est, quicumque in tenebris mices*) dendiğini anlatır. Cicero'nun "zamanla geçerliliğini yitirmiş" olduğunu belirttiği bu atasözü morra oyununun Eski Romalılarda ne denli eskiye dayandığını ve yaygın olduğunu göstermektedir. G. Lafaye, "Kimi zaman iki kişi uyuşmazlığa düştüğünde, tartışmalı sorunu bir el *morra* oynamak üzere kesiverirler; bugün çöp çekildiği ya da yazı tura atıldığı gibi. Bu işlem, başka türlü anlaşma sağlanamadığı zaman alım satımda da kullanılıyordu. IV. yüzyıla ait bir yazıt (*C.I.L.*VI, 1770) Roma valisinin halk pazarlarında morra oynanmasını yasaklayan bir fermanını korumuştur bizim için" diye belirtir.

Aynı oyun kahramanlık çağı Yunanlılarınca da oynanır ve Helen çömlekleri ile anıtlarında gösterilir (Şekil 3.11). Efsaneye göre, morrayı sevgilisi Paris'le oynamak üzere Güzel Helena icat etmiştir.

Şekil 3.10- Roma'daki Farnesina'nın yalancı mermerlerinden biri üzerinde morra oyununun betimi. DAGR, s. 1889.

Daha da eskisi, firavunlar çağında Mısırlılar benzer bir oyun biliyorlardı. Bunu özellikle aşağıda örneği verilen iki Mısır gömüt resminden biliyoruz.

İlki Beni-Hasan'daki bir mezarda bulunuyor ve Orta İmparatorluk tarihli (M.Ö. XVI-XVII. yüzyıl). İkişer ikişer ve yüz yüze çömelmiş dört erkeğin bulunduğu iki sahneyi canlandırıyor. Bunlardan biri bize, iki oyuncudan birinin iki elini oyun arkadaşının gözlerine doğru uzatışını gösteriyor; elin biri öteki elin açık parmaklarını gizliyor; öteki oyuncu da arkadaşının yüzüne karşı yumruğunu sıkmış. Öteki sahne az çok benzer işmarlar yapan iki başka oyuncuyu gösteriyor bize; ama ilk

Şekil 3.11- Yunanlılarda Morra oyunu: Paris'teki Lambert koleksiyonundan resimli çömlek. Sağda Münih müzesindeki resimli bir çömlek DAGR, s. 1889-1890.

oyuncu ellerini rakibinin elinin yüksekliğine (alnına doğru değil) uzatıyor. Bu iki sahneden her birine eşlik eden hiyeroglif efsaneler bu yeniden kurmayı doğruluyor. İşte J. Yoyotte'un bu hiyeroglif metinlerin her birinden bize sunduğu çeviri (Şekil 3.12A):

1. efsane: "*ip*'i alında göstermek (ya da vermek)";
2. efsane: "*ip*'i elde göstermek (ya da vermek)";

İp Mısırcada "saymak, hesaplamak" anlamına geldiğinden, kuşkusuz sözünü ettiğimiz topluluk oyunu söz konusu.

Thebai kaynaklı olan ve M.Ö. VII. yüzyıldaki Psamtek çağıyla tarihlenen ikinci resim -J.Leclant'a göre, Orta İmparatorluktaki bir modelin kopyası- ise, ikişer ikişer ve yüz yüze çömelmiş, belli sayıda parmakları açıkça kalkık, ötekiler kıvrık olan ellerini biribirine gösteren dört adamı betimliyor (Şekil 3.12B).

Demek ki, morra oyunu ve çeşitlemeleri firavunlar Mısırında en azından Orta İmparatorluğa kadar giden bir geleneğe karşılık geliyor.

Son olarak, İslâm ülkelerinde, morra oyunu muharaca (tamı tamına: "çıkaran") adıyla bilinir. Bu yüzyılın başında, Arabistan'ın, Suriye'nin, Irak'ın ıssız köşelerinde klasik biçimiyle hâlâ oynanıyordu bu oyun.[7]

Şekil 3.12- Mısır gömüt resimlerinde morra oyunu. Üstte: Beni-Hasan'ın mezarı no: 15 *(Orta İmparatorluk)*. Bk. P.E. Newberry ASE, cilt II (1893), VII. Altta: *Thebai mezarı no: 36 (Aba'nın mezarı. XXVI. hanedan)*. Bk. Wilkinson, cilt II, s. 55 (Şekil 307).[Ayrıca bk. Göttingen'deki Mısıroloji Enstitüsünde S.Schott'un fotoğrafı no: 9037].

Ama yüksek dönemden başlayarak, *muharaca* Müslüman ülkelerde özellikle bir kâhinlik ayini haline geldi; bu da, dinsel gerekçelerle onun yasaklanmasına neden oldu (kâhinlik hem Kuran'la hem İncil'le yasaklanmıştır); artık bir oyun değil yargıyı temsil eden önemli ve ciddî birşey söz konusuydu. G.Weil'ın sözünü ettiği, kâhinlikle ilgili Arapça bir incelemede şunlar bulunuyor:

1°) Kesmeleri her biri bir sayıya bağlanmış yıldızlara karşılık gelen "dairesel evren çizelgeleri" (Arapçada Za'ircat al'alam).

2°) Kâhinin sorduğu soruyu yanıtladığı ve "dairesel evren çizelgelerinin" sayıları ile muharaca yoluyla elde edilen dikeçli çizelgelerin sayıları arasındaki ilişkiyi verdiği kabul edilen, başka sayılardan oluşmuş dikeçli çizelgeler.

Sağır-Dilsiz Usûlü Eski Bir Sayım

Şimdi hiç durmadan önceki dizgelerden daha gelişmiş bir elle sayılama dizgesine geçelim. Bu dizge Eskiçağdan yakın bir döneme dek Latin halklarınca kullanılmış. Aynı şekilde çok uzun zaman ayakta kalmış gibi göründüğü Yakın-Doğu'da da kendisine tanıklık ediliyor.

Bir bakıma sağır-dilsizlerin elle anlatım yöntemlerine benzer bir işlem söz konusu. Bir elde ya da iki elde birden yapılan işmarlar yardımıyla 1'den 9 999'a dek bütün sayıları göstermeyi sağlıyor bu yöntem.

Bize bunun tam işleyişini veren iki betimleme var. Aşağıdaki çizelgede bunları karşı karşıya bulacaksınız (Şekil 3.13).

İlki VII. yüzyıl tarihli, Latince kaleme alınmış ve J.G. Lemoine'ce çevrilmiş. Bu, İrlandalı "Ulu" Baeda'nın *De ratione temporum* ("Zamanın Bölünmesi Üzerine") adlı yapıtında, *De computo vel lequela digitorum* ("Parmaklarla Sayma ve Konuşma Usûlü Üzerine") başlıklı bölümde yaptığı betimlemedir.

İkincisi ise, Fransızcaya Sylvestre de Sacy'nin çevirip yorumladığı, XVI. yüzyılın Farsça sözlüğü *Farhangi Cihangiri'nin* yaptığı betimleme. İrlanda ve İran gibi, dünyamn biribirinden böylesine uzak bölgelerinde dokuz yüzyıl arayla betimlenmiş iki dizgenin çakışması çok çarpıcıdır.

Bu iki metin tek bir elde (Batılılar için sol, Doğulular için sağ el) serçe parmağının, yüzük parmağının ve orta parmağın salt birleri, sonra ya baş parmağın ya işaret parmağının ya da ikisinin onları temsil etmek üzere nasıl kullanıldığını gösterir. Öteki elde de onlara ve birlere bakışımlı işmarlarla yüzler ve binler gösteriliyordu.

BATI BETİMİ VII. yüzyıl Anglo-Sakson rahibi Ulu Beda'nın metni (Latinceden çeviren J.G. Lemoine)	DOĞU BETİMİ XVII. yüzyılın bir Farsça sözlüğünde bulunan metin (Farsçadan çeviren Sylvestre de Sacy).
A. BİRLER	
 1	"Sol serçe parmağını büküp "bir" derken, onu ayanın orta eklemine yerleştiriyorsun."
 2	" "İki" derken sonraki parmağını büküp aynı yere yerleştiriyorsun."
 3	" "Üç" derken üçüncü parmağını aynı şekilde katlıyorsun."
 4	" "Dört" derken serçe parmağını aynı yerden kaldırıyorsun."
 5	" "Beş" derken aynı şekilde ikinci parmağı kaldırıyorsun."
 6	" "Altı" derken aynı şekilde üçüncü parmağını kaldırıyorsun, ancak yüzük parmağı denen parmağı sabit tutuyorsun."
	"1 sayısı için serçe parmağını indirmek gerekiyor." 1
	"2 sayısı için, yüzük parmağını serçe parmağının yanına getirmek gerekiyor." 2
	"3 sayısı için önceki iki parmağın yanına orta parmağı getiriyorsun." 3
	"4 sayısı için serçe parmağını kaldırmak gerekiyor (öteki parmaklar demin belirtilen konumda kalıyor)." 4
	"5 sayısı için, yüzük parmağını da kaldırmak gerekiyor." 5
	"6 sayısı için yüzük parmağını ucu el ayasının ortasında olacak şekilde bükülü tutarken, orta parmağı kaldırmak gerekiyor." 6

A. BİRLER (devam)

" "Yedi" derken bütün öteki parmakları kaldırıyorsun, bu arada yalnız serçe parmağı el ayasının kaba eti üzerinde, el ayasına çok yakın duruyor."

"7 sayısı için, yüzük parmağı da kaldırılıyor, ama serçe parmak ucu bileğe doğru iyice eğrilmiş olarak bükülüyor."

" "Sekiz" derken, aynı şeyi yüzük parmağıyla yapıyorsun."

"8 sayısı için aynı şeyi yüzük parmağıyla yapmak gerekiyor."

" "Dokuz" derken edepsiz parmağı (orta parmağı) aynı yere ekliyorsun."

"9 sayısı için aynı şeyi aynı şekilde orta parmakla yapmak gerekiyor."

B. ONLAR

""On" derken, işaret parmağının tırnağını baş parmağın orta eklemine yerleştiriyorsun."

"10 için, sağ elin işaret parmağının tırnağı baş parmağın üstten ilk eklemi üzerine konuyor, öyle ki, iki parmak arasında bırakılan aralık, bir daireye benziyor"

""Yirmi"de baş parmağın ucunu işaret parmağı ile edepsiz parmak (orta parmak) arasına yerleştiriyorsun."

"20 için, işaret parmağının en alt boğumunun orta parmak tarafındaki kısmı baş parmağın tırnağının tümseği üzerinden geçiriliyor (öyle ki, baş parmağın ucu işaret parmağı ile orta parmağın kökleri arasına girmiş gibi görünüyor); bu arada, orta parmak sayının gösterilmesine hiçbir katkıda bulunmuyor, çünkü bu parmağın konumundaki değişmelerin sonrakileri göstermeye devam etmesi gerekiyor. Baş parmağın tırnağının işaret parmağının alt boğumunun kenarıyla birleşmesi tek ve yalnız başına 20 sayısını dile getiriyor."

B. ONLAR (Devam)

30

""Otuz"da işaret parmağı ile baş parmağı yumuşakça biribirine kavuşturuyorsun."

"30 için, sağ baş parmak kaldırılır, işaret parmağının ucu baş parmağın tırnağının üstüne konur; öyle ki baş parmak ile işaret parmağının kullanılmasıyla, kirişiyle birlikte bir yaya benzeyen bir şekil çıkar (bu konumu kolaylaştırmak için, baş parmağı eğme gereği duyulursa, bu şekil de söz konusu sayıyı gösterecek ve hiçbir karışıklık yaratmayacaktır)".

30

40

""Kırk"ta, baş parmağın iç yanını işaret parmağının kenarı ya da sırtı üzerine koyuyorsun, iki parmak kalkık duruyor."

"40 için, baş parmağın ucunun iç kısmı işaret parmağının alt boğumunun sırtı üzerine, baş parmak ile el ayasının kenarı arasında hiçbir aralık kalmayacak şekilde konur."

40

50

""Elli"de, baş parmağı ayaya doğru eğeceksin, üst boğum Yunanca Γ harfi gibi bükük olacak."

"50 için, sağ işaret parmağını kalkık tutmak, ama baş parmağı eğip onu işaret parmağı önünde el ayasına yerleştirmek gerekir."

50

60

""Altmış"ta baş parmak, deminki gibi eğilir, işaret parmağı tırnağın önünde bulunan kısmı tamamen örter."

"60 için, baş parmak eğik tutulur, işaret parmağının ikinci boğumunun iç kısmı baş parmağın tırnağının tümseği üzerine yerleştirilir."

60

70

""Yetmiş"te, işaret parmağı yukarıdaki gibidir, yani baş parmağın tırnağının tümseğini sıkısıkı örter; baş parmağın tırnağı da işaret parmağının orta eklemine doğru kalkık olacaktır."

"70 için baş parmak kaldırılır, işaret parmağının ilk boğumunun iç kısmı baş parmağın tırnağının ucu üstüne, bu tırnağın tümseği tamamen açık kalacak şekilde dayanır.

70

B. ONLAR (Devam)

""Seksen"de işaret parmağı yukarıdaki gibi bükük, baş parmak kalkıktır, baş parmağın tırnağını işaret parmağının katlanmış orta ekleminin içine yerleştirirsin"[1]

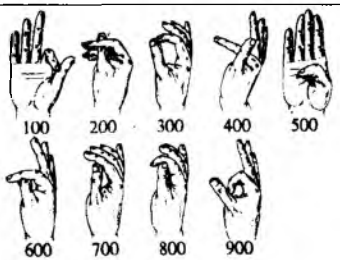
1- Bu arada iki metin arasındaki farklılığı belirtelim.

" "Doksan"da işaret parmağının tırnağını baş parmağın kökünde birleştireceksin."

"80 için baş parmağı kalkık tutup işaret parmağının ucunu ilk eklemin tümseği üzerine koymak gerekir."

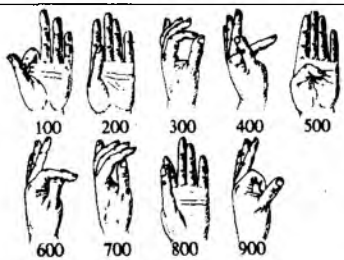
"90 için, işaret parmağının tırnağı baş parmağın ikinci boğumunun eklemi üzerine konur (tıpkı 10 için ilk boğumun eklemi üstüne koymak gerektiği gibi)."

C. YÜZLER VE BİNLER

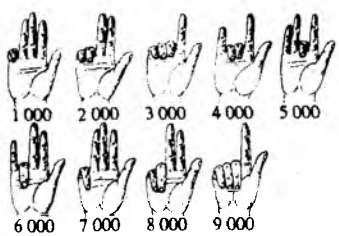


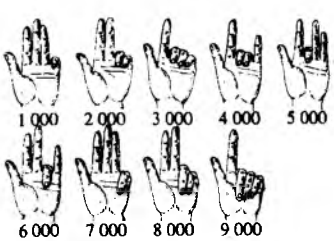
"Yüz" dediğinde sağ elinle sol elinle "on" yaptığın gibi yapacaksın; 200 sağ elde soldaki 20; 300 sağda soldaki 30 gibi; 400 sağda soldaki 40 gibi olacak, 900'e kadar böyle."

"1000 dediğinde, sağda soldaki 1 gibi yapacaksın; 2000 sağda soldaki 2 gibi, 3000 sağda soldaki 3 gibi olacak, 9000'e kadar böyle."



"Bu 18 şekil, yani serçe parmağın, yüzük parmağının ve orta parmağın 9 birleşimi ile baş parmağın ve işaret parmağının 9 birleşimi akılda iyi tutulursa, sağ elde 1'den 9'a kadar birimleri göstermeye yarayan şeyin sol elde 1000'den 9000'e kadar aynı sayıyı belirttiği, sağ elde 10'dan 90'a kadar onları göstermeye yarayan şeyin sol elde 100'den 900'e kadar yüzleri belirttiği kolayca anlaşılacaktır."





İki metin daha sonra 10000'den sonraki sayıların betimini verir.

Doğu betimine göre: "10 000'i belirtmek için, baş parmağın ucu işaret parmağının ucuyla ve ikinci boğumunun bir parçasıyla (işaret parmağının tırnağı baş parmağın tırnağıyla karşı karşıya gelecek, birinin ucu ötekinin ucuyla hizalı olacak şekilde) birleştirilir."

Öte yandan, Baeda şöyle der; "10 000'i belirtmek için, sol eli ters çevirip, parmaklar arkaya (sırtları üstüne), boyuna doğru yatık bir şekilde göğsün ortasına koyuyorsun."

Dolayısıyla, bu noktadan itibaren açık bir farklılık var.

Bu duraktan sonraki işmarlar hakkında bir fikir vermek için son olarak şununla devam edelim:

"20 000'i belirtmek için tamamen açık olan sol eli göğsün üstüne koyuyorsun;

"30 000'i belirtmek için, aynı el, baş parmak göğsün orta kemiğine dönük olmak üzere, sağ tarafa yan olarak konur;

"40 000 derken, aynı elini göbek yönünde aşağıya doğru çeviriyorsun;

"50 000 derken, aynı elin baş parmağını, bu parmak aynı konumda olmak üzere, göbek üzerine yerleştiriyorsun;

"60 000 derken, yine aşağıya dönük olan bu elle sol uyluğa dokunuyorsun;

"70 000 derken, aynı yere, bu kez elini sırtı üzerine çevirerek dokunuyorsun;

"80 000 derken, uyluğu elinle kavrıyorsun;

"90 000 için, baş parmak üreme organlarına dönük olarak, böğrünü tutuyorsun."

Baeda bedenin sağ yanında, sağ elle yeniden yapılan aynı işmarların 100 000'den 900 000'e kadarki sayıların gösterimlerini verdiğini belirterek devam ediyor ve son olarak, milyonun işmarının iki elin parmaklarını içiçe geçirerek elde edildiğini söylüyor...

Tarih Rakamlarla Anlatılırsa

Bu işmarlar çok eskidir. Ola ki Eskiçağın en eski dönemlerinden beri bilinmektedir ve çok yakın bir döneme dek ayakta kalmış olduğu Batıda ve Doğuda uzun süre kabul görmüştür.

Firavun dönemi Mısır'ının sakinleri Eski İmparatorluktan itibaren (M.Ö. XXVIII.-XXIII. yüzyıllar) bunları kullanmış görünmektedir.

Ne olursa olsun, bu çağın birçok gömüt resminin açığa vurduğu şey budur. Örneğin Şekil 3.14'deki resim, sağdan sola doğru, deminki tekniğe uyarak parmakla sayı işmarları yapan üç saymanı gösterir (sağdan birinci kişi onları ya da yüzleri, dördüncü kişi 6 ya da 6000 sayısını, altıncı kişi 7 ya da 7000 sayısını gösteriyor gibi).

Şekil 3.14- Eski İmparatorluk döneminden bir Mısır anıtında özel bir parmak sayımı (*V. hanedan; M.Ö. XXVI. yüzyıl*). Sakkara'daki Mastaba D2. Bk. L.Borchardt [2], No: 1534 A, pl. 48.

Kimi doğulu ve batılı yazarların aktardığı rivayet zaten Mısır'ı çok açık bir biçimde bu sayım dizgesinin başlangıç yeri olarak gösteriyor.

C. Pellat bu konuda iki Arapça el yazmasını anar: Biri Tunus Üniversitesinde (6403 sıra numarasıyla) saklanmıştır; öteki (Macami' 7071/9 başlığıyla) Bağdat Vakıflar Kütüphanesinde bulunmaktadır. İlkinde söz konusu elle sayım konusunda bir yorumcu şöyle der: "Bu Mısır Kıptilerinin dizgesidir"; ikincisi ise bu işmarların Mısır kökenli olduğunu çok açık bir biçimde anlaşılır kılan bir başlık taşımaktadır.[8]

Ayrıca, "parmakları özel biçimlerde kullanarak sayıları dile getirme usûlüyle ilgili olarak Mısır Kıptilerinin uylaşımsal dizgelerini" anlatan ve Al Mavsili al Hanbali'nin olduğu sanılan bir *kaside*'yi analım.

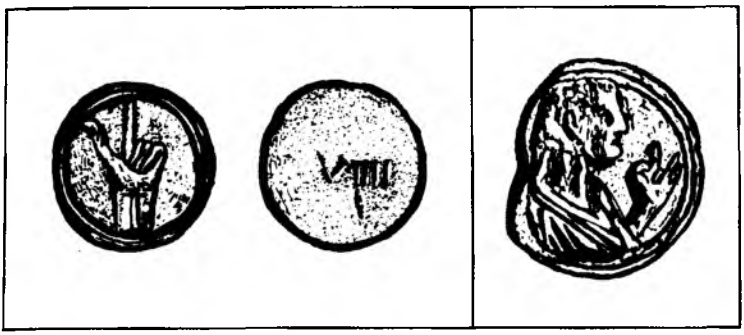
İbn al Mağrıbî'nin tanıklığına gelince, o şöyle diyor: "Bakın işte! Bu yolda bilginlerin izinden gidiyorum: İçten içe bu bilim üzerine birşeyler yazmaya, Kıptilerin sayım bilimini içine alan, *Belleme cetveli* adı verilecek bir *Ragaz şiiri* oluşturmaya itildim."

Son olarak, Juan Perez de Moya'nın *Tratado de mathematica*'sında (Alcala de Henares, 1573) çıkardığı şu sonucu ekleyelim: "Bu sayım biçimini kimin icat ettiği bilinmiyor, ama Mısırlılar konuşmayı pek sevmediklerinden (Theodoretus'un dediği gibi), onlardan gelse gerek."

Bu sayım biçimi aynı şekilde Eski Yunanistan'da da görülür; Plutarkhos'un *Ünlü Kişilerin Yaşamları*'nda (çev. Ricard., Paris, 1836, III, 514) Pers kralı Artaxerxes'in damadı Orontes'e söylettiği sözle yaptığı anıştırma bunu kanıtlar: "Nasıl hesapta hesap edenin parmakları bazen bir bazen birkaç birim değerindeyse, kralın gözdeleri de aynı şekilde kâh herşey kâh hemen hemen hiç olabilir."

Bu sayım biçimini Romalılarda da görürüz.

Bunu herşeyden önce İmparatorluğun çeşitli eyaletlerindeki -özellikle de Mısır toprağındaki- arkeolojik kazılarda ortaya çıkarılan ve çoğu M.S. 1. yüzyıl başlarına dayanan çok sayıda *sayısal tessera* sayesinde biliyoruz (Şekil 3.15). Bunlar kemikten ya da fildişinden yapılmış, her biri belli bir para miktarının yerine geçen, Romalı tahsildarların vergi yükümlülerine "alındı" olarak verdikleri küçük jetonlardır: Genellikle bir yüzlerinde deminki dizgenin parmakla gösterilen şekillerinden birini, öteki yüzlerinde de karşılık gelen değerin Roma rakamları ile ifadesini taşırlar.[9]



Şekil 3.15- M.S. I. yüzyılın sayısal Roma tesseraları. Soldaki tesseranın bir yüzünde 9 sayısının özel bir elle sayım işlemiyle betimlenişi, öteki yüzünde Roma rakamlarıyla karşılık gelen değer bulunuyor. British Museum.
Sağdaki tessera sol elinin parmaklarıyla aynı sayım yöntemine uygun olarak 15 sayısına karşılık gelen işmarı yapan bir adamı temsil ediyor. Cabinet des Médailles. Bibl. nat., Paris, Ref. Tessera no. 316. Bk. W. Frohner.

Bunu ayrıca sayısız Latin yazarın tanıklığından da biliyoruz.

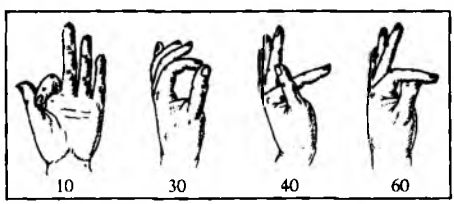
Şair Juvenalius (M.S. yaklaşık 55-135) *Satirler*'inin X.sunda bize kesin bir anıştırmada bulunur; orada Juvenalius, Pylos'un yüz yıldan fazla yaşadığı söylenen efsanevî krah Nestor'a şunu söyletir:

"Yüzünü aşmış olan mutlu Nestor, yılları çoktandır sağ eliyle sayıyor!"

Romalıların birimleri ve onları sol elle, yüzleri ve binleri sağ elle saydıklarını bilince, bunun anlamını daha iyi kavrıyoruz.

Başka bir tanıklık da Roma'nın Numidis (bugünkü Cezayir ile Tunus) eyaletinin yazarı, romancısı ve filozofu olan Apuleius'un (yaklaşık 125-170) tanıklığıdır. *Savunma*'sının (çev. Nisard) kendini savunduğu bir bölümünde, Apuleius gerçekte Aemilia Pudentilla diye bir zengin dulla evlenmiş, bu kadını ayartmak için büyüye başvurmakla suçlanmıştır. Vali Claudius Maximus'un önünde, Aemilia'nın aslında kırk yaşında olduğu halde altmış yaşında olduğunu yakışıksız bir biçimde ileri süren Emilianus'a karşı kendini savunmuş. Baş suçlayıcısını şöyle sorguluyor:

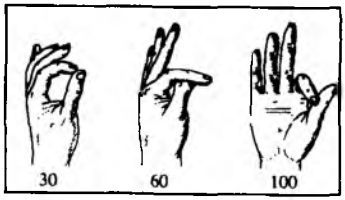
"Emilianus, [Aemilia'nın yaşının] gerçek rakamını yarı yarıya büyütmeye mi kalkıyorsun; yoksa üçte biri fazla mı? On yerine otuz dersen, işlediğin hatanın, eğik gösterecek yerde açık tuttuğun parmaklarınla kötü dile getirilmiş bir işmardan ileri geldiği sanılabilir (Şekil 3.16). Ama kırk, belirtilmesi en kolay sayıdır, çünkü açık elle dile getirilir. Sen onu yarı yarıya artırınca, bu bir işmar hatası olmaz; meğer ki, Pudentilla'ya otuz yaş biçesin ve iki konsülden ötürü konsül yıllarını çift sayasın."



Şekil 3.16

Yine, Aziz Augustinus'un çağında yaşamış olan Latin filolog Aziz Jerome'u analım; *İncil'in Hikmeti Üzerine İnceleme*'sinde şöyle diyor Jerome:

"Yüz, altmış ve otuz aynı topraktaki aynı tohumun meyvesidir. Otuz evliliklere karşılık gelir, çünkü yumuşacık bir öpüşte olduğu gibi biribirini kucaklayan parmakların birleşimi karı-kocayı temsil eder. Altmış kaygılı ve sıkıntılı bir durumda bulunan dulları gösterir... Yüz için yapılan işmar (okur, özenli bir dikkat göstermeni rica ediyorum senden) aynı parmaklarla, sol el yerine sağ elle yapılır (...) ve sağ elde bekâret tacını dile getirir." (Şekil 3.17).



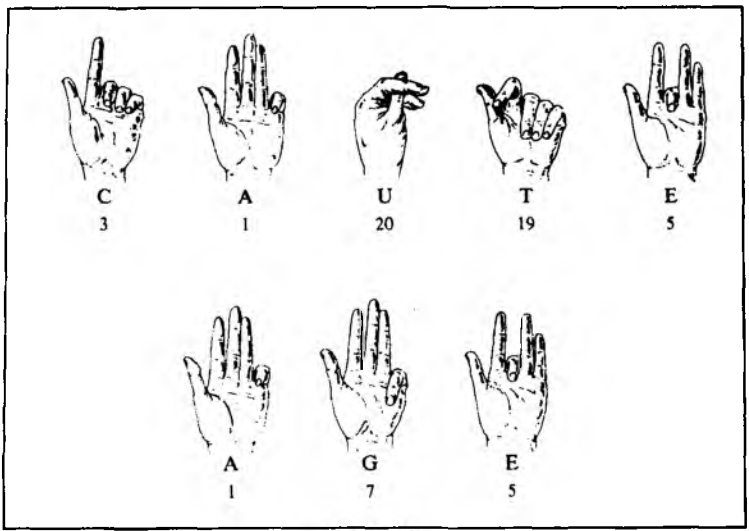
Şekil 3.17

Başka bir tanıklık da, *Liber de computo*'sunda bize söz konusu dizgenin bilinen en eski betimini veren (*De Flexibus digitorum* başlıklı CXXXVIII. böl, III, 135) İskenderiyeli Patrik Aziz Cyrille'in tanıklığıdır. Bu betimleme Sevillalı piskopos İsidore'nin (570-636) gerçekleştirdiği dev bir derlemenin sonucu olan, VI. yüzyıla ait İspanyolca bir ansiklopedinin, *Liber etymologiarum*'un bir parçasıyla tamı tamına aynıdır. Ulu Baeda da VII. yüzyılda *De computo vel loquela digitorum* başlıklı ünlü bölümünü geliştirirken ondan esinlenecektir.

Bu arada, bu el sayılamasının yaygınlığının birçok nedeninden birinin de gizli, yani gizemli yapısı olduğunu belirtelim. "Gerçekten, diyor J.G. Lemoine, hasmın sayısal gücünü öğrenip, basit bir işmarla ya da görünüşte ilgisiz bir tutumla bir generale uzaktan bilgi versin diye düşman karargâhına gönderilen bir casus için ne müthiş bir araç." Ulu Baeda böyle bir sessiz iletişimin bir örneğini ve açıklamasını verir bize: "Belirttiğim takvim düzenlemesiyle, gerek zihni eğitmek gerek eğlenmek için bir çeşit el dili *(manualis loquela)* oluşturulabilir" der. Latin harfleri ile tam sayılar arasında bir karşılıklılık kurduktan sonra da, şunu ekler:

"Uygunsuz ya da tehlikeli kişilerin yanında bir dostuna *Caute age* (= dikkat et!) demek için, parmaklarınla ona (şu ardışık işmarları) yap (Şekil 3.18).

Roma İmparatorluğunun çöküşünden sonra, aynı elle sayım dizgesi Ortaçağın sonuna dek Batıda tamamen olağan dışı bir rağbet gördü (Şekil 3.19'dan 3.22'ye kadar). Hattâ Ortaçağ öğretiminde en dikkat çekici pedagojik araçlardan biri oldu.[10] Dört yüz yıldan daha kısa bir süre önce, bu dizgenin kullanımı öyle yaygındı ki, bir aritmetik el kitabı ancak onun ayrıntılı bir açıklamasını içeriyorsa eksiksiz diye niteleniyordu (Şekil 3.22). Bu el aritmetiğinin önemini tam olarak yitirişi, "Arap" rakamlarıyla yapılan yazılı hesabın çok geniş ölçüde yayılmasıyla olmuştur ancak.



Şekil 3.18

"Daha da gizli olmasını istiyorsan, bu sayıları ona yazılı gönderebilirsin."

İslâm ülkelerinde aynı "daktilonomi"nin bahtı en azından Batıdaki kadar açık olmuştur. (Birçok Arap ve İranlı yazarın yansıttığı) gelenek bunun uzak çağlardan beri kullanılmakta olduğunu onaylar gibidir. Biribirinden ayrı birçok tanıklık bunu belgelemektedir. Örneğin, Hicret'in ilk yıllarından bu yana, Arap ve İranlı şairler eli 93 ediyor diyerek, ince ve örtülü bir biçimde, *bir kişinin cömert olmadığını* anıştırırlar. Söz konusu el dizgesinde bu sayı gerçekten sıkılı bir elle gösterilir (Şekil 3.23); bu da cimriliğin yaygın simgesidir.

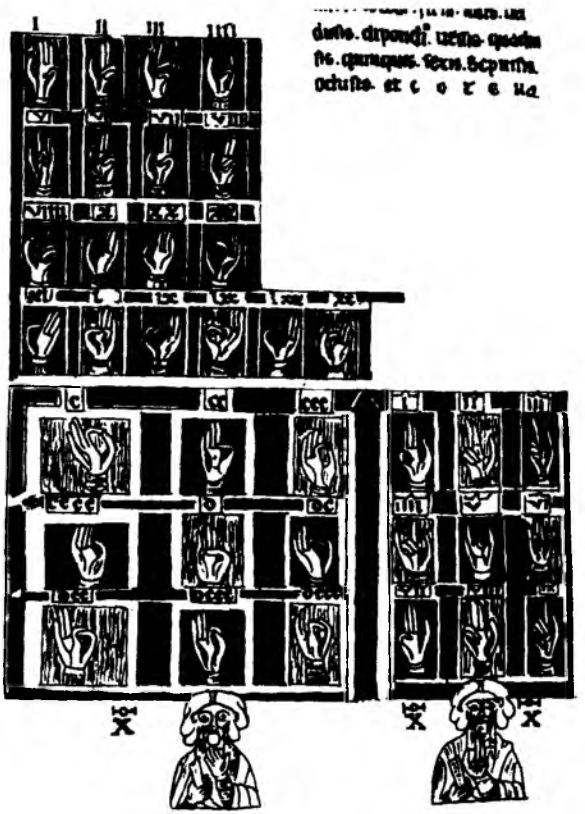
Şair Yahya Bin Navfal el-Yamani'yi (M.S. VII. yüzyıl) analım:

"Vurmaya hazır sıkılı bir yumrukla eli sıkı bir adamın sayısını temsil eden doksan üç, senin verdiklerinden daha az değil, ey Yezid."

Yine, Arap Şiirinin kurucularından biri olan gramerci Halil Bin Ahmed'e (ölümü 786) atfedilen şu satırları analım:

"Elleriniz cömertlik için yaratılmamış, onların cimriliğini herkes biliyor; biri 3900'dür[11], öteki ise 7 eksiğiyle 100 gibi cömertlikten yoksundur." (Şekil 3.23).

Şehname'si için kendisine çok az maaş bağlayan Sultan Gazneli Mahmut'un cimriliğini hicvetmek isteyen, İranlı büyük şair Ebulkasım Firdevsî (940-1020):



Şekil 3.19-İberyalı tanrıbilimci Rabano Mauro'nun (780-856) bir el yazmasında, Şekil 3.13'teki dizge. [Kodeks Alcobacense 394, fol. 251 V. Lizbon Milli Kütüphanesi. Ref. R.Burnam, I, pl. XIV.]

"Sultan Mahmut'un ulu eli dokuz kere dokuz artı üç kere dörttür." (Şekil 3.23).

Bölgedeki başka şairlerde de bir sürü anıştırma buluruz.

Örneğin İranlı şair Enverî (ölümü 1189 ya da 1191) *kaside*lerinden birinde Baş Vezir Nizamülmülk'e hitap ederek ona hesap işlerindeki becerisinden ötürü övgü düzer: "Çocukların daha parmağını emdiği yaşta, sen sol elinin serçe parmağını çoktan büküyordun"; böylece Baş Vezirin genç yaşından beri en azından bine kadar saymayı bildiğini di-

le getirir (Şekil 3.13C). Yine, İranlı şair Ebulmacit Senaî'nin (ölümü 1160) yaşamda aynı eylem iki kez yapılırsa değeri azalabilir anlamına gelen bir özdeyişi: "Sol eliyle 200'ü dile getiren, sağ eliyle (artık) ancak 20 sayar." (Şekil 3.24).

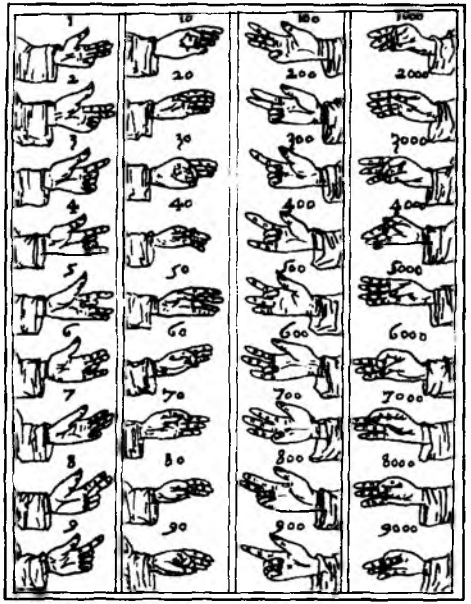
Şair Hakanî (1106-1200):

"Çarkıfeleğin dönüşlerini sayabilseydim, sol elimle sayardım [o kadar çoktur]" (Şekil 3.13C)

Yine:

"Gözlerinin keskin kılıcıyla, sol elinle sayabileceğin kadar (yani yüzlerce, binlerce kez) öldürüyorsun aşığını".

Şekil 3.20- 1130 tarihli İspanyolca bir el yazmasında aynı dizge. Katalonya (olasılıkla Santa Maria de Ripoll) kaynaklı bir kodeksten ayrıntı. [Madrid Milli Kütüphanesi. Kodeks matritensis A 19, fol. 3V. Ref. R. Burnam; III, pl. XLIII.]



Şekil 3.21- 1494'de Venedik'te yayımlanmış bir matematik yapıtında aynı el sayımı. Luca Pacioli'nin *Summa de Arithmetica, Geometrica, proportioni e proportionalita* başlıklı yapıtından alınma.

Şekil 3.22- 1727'de Almanya'da yayımlanmış bir aritmetik yapıtında aynı işmarlar. Jacob Leupold, *Theatrum Aritmetico-Geometricum.*

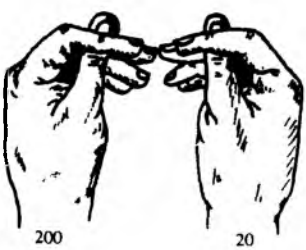
Şekil 3.23- Arap-Fars daktilonomisinde 93 sayısı sağ işaret parmağının tırnağı baş parmağın ikinci boğumunun eklemine yerleştirilerek (90'nın betimi) ve orta parmağı, yüzük parmağını, serçe parmağını bükerek (3'ün betimi) gösterilir; bu da aşağı yukarı sıkılı bir el demektir.

Daha önce andığımız şair Enveri'den:

"Senin hizmetinde olduğum bir gece yazgımın yüzünü teveccühün suyuyla yıkadım; sağ elde baş parmak elin önünde eğilmeye kalkınca elde edilen bu sayıyı [50 sayısını] bana sen verdin." (Şekil 3.25).

Aynı şekilde, Al Farazdak'ın (ölümü M.S. 728) yazdığı şu satırları aktaralım; yorumcularından birine göre, yazar burada 30 sayısını dile getirmek üzere baş parmak ile işaret parmağının biribirine yaklaştırılmasıyla oluşturulan parmak şekline anıştırmada bulunuyor:

"Baban kancığının arkasında bitlerini ayıklarken, biz tüm ailenin reisini dövüyoruz;



Şekil 3.24

Şekil 3.25

Şekil 3.26

"Parmaklarıyla taşak gibi bir rakam yapıp en bayağı insanın bulunabileceği en aşağılık durumda bitleri eziyor." (Şekil 3.26).

Yine, G. Levi della Vida'ya göre, İslâm Ülkelerinde bu işlemin tarihlenmiş en eski ifadelerinden biri olan, İbn Sad'dan (ölümü yaklaşık M.S. 850) bir alıntı: "Muhammed'in ünlü arkadaşı Hüdayifa Bin el Yaman Halife Osman'ın öldürüldüğünü her zamanki gibi 10 sayısını göstererek belirtti ve içini çekti: Bu, İslâm'da bir dağın güçlükle doldurulabileceği *[bu işmara benzer]* bir delik açar" (Şekil 3.27).

El Mavsili el Hanbali'ye atfedilen bir şiirde yine şunu okuyoruz:

"İyi dinle, işaret parmağını, bir adamın bir oku kavradığı gibi, baş parmağın üstüne çıkarırsan, bu 60'tır" (Şekil 3.28).

İbn el Mağrıbî soyadıyla bilinen Ebul Hasan Ali diye birine atfedilen şu satırlarda da var:

"60 için, okçunun bir oku kavradığı gibi, işaret parmağını baş parmağın tersine bindir (Şekil 3.28).

"70'i bir dinarı sınamak için ona bir fiske vuran kişinin işmarıyla bir tutarak göster" (Şekil 3.29).

10 Şekil 3.27

60 Şekil 3.28

70

Şekil 3.29

53 Şekil 3.30

Daktilonomiye ilişkin çok eski Arap ve İran metinlerinin yorumcusu Ahmet el Barbir el Tarabulusî'yi de analım; *parmakların kaynaşması yoluyla sayım* denen şey hakkında şöyle diyor: "Gelenekçilerin ona ihtiyacı olduğunu biliyorsun, çünkü ona anıştırmada bulunuluyor. *Fıkıhçılar* için de böyledir, çünkü fıkıhçılar namazda [namaz üzerine olan bölümde], inancın dile getirilişiyle[12] ilgili olarak ondan söz ederler; gerçekte derler ki, geleneksel kurala göre, namaz kılan kişi şehadet[13] getirmek üzere oturduğunda sağ elini baldırı üzerine koyar ve 53 sayısını oluşturur." (Şekil 3.30).

Bu alıntılara şair Hakanî'nin şu satırlarını ekleyelim:

"Rüstem ile Behram arasındaki bu meydan savaşı neyin nesidir? Ünlü ailelerin bu iki çocuğunu kışkırtan bu öfke, bu geçimsizlik nedir? 90'ları üzerinde kimin 20 sayısını elde edeceğini görmek için gece gündüz savaşıyorlar."

O çağın insanları için açık olan bu parçanın anlamı, eski parmak sayımıyla, özellikle de söz konusu dizgeyle tanışık olmayan bir XX. yüzyıl okuru için oldukça belirsizdir. Bununla birlikte, söz konusu sayılara karşılık gelen işmarları dikkatle inceleyince, anlıyoruz ki, "90" (Şekil 3.31) olasılıkla, şairin anüsü ve geniş anlamıyla kıçı belirtmek için kullandığı bir imgeden başka birşey değildir[14]; "(birinin üzerinde) 20 sayısını elde etmek" deyimine gelince, onda da galiba (Farsçada "parmaklamak" denen) cinsel eylemin ve genişlemiş haliyle (bu askerî bağlamda) "üstün gelmek" eyleminin aşağılayıcı anlamı var.[15]

Dolayısıyla: *Gerilerinin* [90'larının] *üstünde iki ordudan hangisinin üstün geleceğini* [20 sayısını elde edeceğini] *görmek için gece gündüz savaşıyorlar.*

Ahmet el Barbir el Tarabulusî'de de aynı türden müstehcen bir anıştırma bulunur. Tarabulusî, yorumlarından birinde 30 ile 90 sayısına ilişkin işmarları öğrencilerine iyi belletmek için onlara şunu söylemekten kaçınmadığını anlatır:

"Bir şair [Halit adında] güzel bir delikanlıya yönelttiği iğnelemede "Halit 90 dirhemlik bir servetle gitti, döndüğünde ancak üçte biri kalmıştı!" diyerek büyük bir ustalık göstermiştir."

Bu anıştırma, görünüşteki masum halinin altında, Halit denen kişinin eşcinsel olduğu anlamına gelen ince ve kötü niyetli bir saldırıdan başka birşey değildir. *Şair demek istiyor ki*, diye açıklıyor Ahmet el Barbir, *söz konusu Halit giderken "dar"dı, ama döndüğünde "geniş"*! (Şekil 3.32).

Böyle ortaya konan inceliklerin o çağın okurlarının gözünde bir değeri olması için daktilonominin ne kadar yaygın bir kullanımı olması gerektiğini ölçmeye bu birkaç örnek yeter.

İlginçtir, bu sayma biçimi, modern çağda, sık sık parmak hesabından söz edilen bilişimin gelişmesiyle birdenbire yeniden ortaya çıkıvermiştir.

Söz konusu hesap el parmaklarıyla yapılmıyorsa da, bu deyim ile deminki işmar dili arasında, en azından etimolojik düzeyde, açık bir ilişki vardır.

Bu işmar dili, gördüğümüz gibi, el parmaklarına başvuran işmarlar yardımıyla yalın birimleri, aynı elin eklemlerine başvuran işmarlar

yardımıyla onları betimlemeyi sağlıyordu. Bundan ötürü *digiti* ("parmaklar") ve *articuli* ("eklemler") sözcükleri Ortaçağda yalın birimleri ve onları gösterir olmuştur. Oradan da, anlam genişlemesiyle, ilk terim için "onlu sayılamanın birler basamağının dokuz biriminden herhangi birini gösteren im" anlamı ortaya çıkar.

İngilizcede "rakam" anlamındaki *digit* sözcüğü *digiti*'den gelir. Artık "rakamlarla hesap" anlamına gelen *digital calculation* deyiminin kaynağı budur. Bilgisayarların gelişmesinden beri bu deyimin anlamı "bilginin değişken ve 'kesikli' bir büyüklükle gösterildiği, yani fiziksel olarak ayrı ayrı duran, rakamlar ve çeşitli başka simgelerle dile getirilebilen birimlerden oluştuğu her türlü bilgi işlem yöntemi"[16] biçiminde genişlemiştir.

Şekil 3.31

Şekil 3.32

Parmaklarla Nasıl Hesap Yapılır

Parmak hesabı (calcul digital) söz konusu olduğuna göre, Eskilerin "el bilişimi" üzerine bir-iki söz etmenin tam yeri: İnsan eli yalnız saymaya değil, çeşitli aritmetik işlemler yapmaya da yardımcı olmuştur.

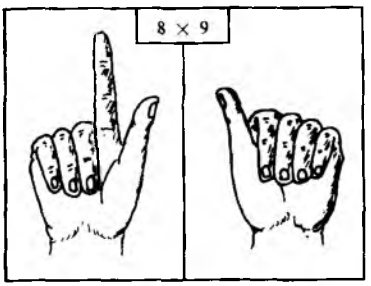
Hiçbir maddî araç kullanmadan, salt verilerin söylenmesine dayanarak parmaklarıyla çarpım yapmayı bilen, Saint-Flour bölgesinden bir Auvergne köylüsü tanımıştım. Bu yolla çok eski bir geleneği sürdürüyordu.[17]

8'i 9'la çarpmak için, 8'de 5'e göre fazladan kaç birim varsa bir elinde o kadar parmağı, yani 8-5=3 parmağını katlıyor, öteki iki parmağını açık tutuyordu. Sonra 9'da 5'e göre fazladan kaç birim varsa öteki elinde o kadar parmağı, yani 9-5=4 parmağını katlıyor, kalan parma-

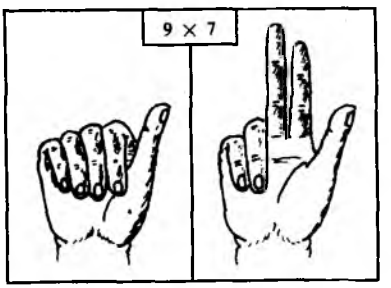
ğını açık tutuyordu (Şekil 3.33). İki eldeki katlanmış parmakların sayısını önce onla çarpıyor (elbette zihinden) -bu ona (3+4) x 10=70'i veriyordu- sonra da bu kısmî sonucu ilk elin kalkık parmaklarının sayısının öteki elin kalkık parmaklarının sayısıyla çarpımına -yani 2 x 1 = 2- ekleyerek, aranan çarpım sonucunu elde ediyordu.

Böylece şu sonuca ulaşıyordu:

8 x 9 = (3 + 4) x 10 + (2 x 1) = 72



Şekil 3.33



Şekil 3.34

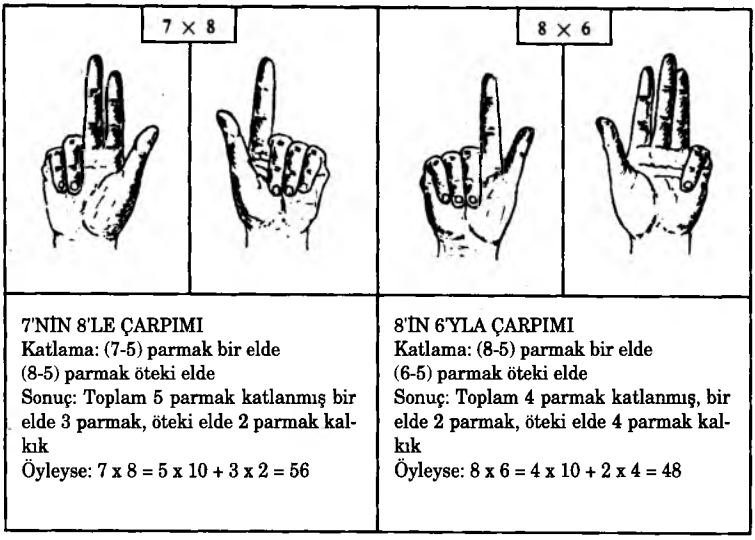
9'u 7'yle çarpmak için, yine 9'da 5'e göre fazladan kaç birim varsa bir elinde o kadar parmağı, yani 9-5=4 parmağını, 7'de 5'e göre fazladan kaç birim varsa öteki elinde de o kadar parmağı, yani 7-5=2 parmağını katlıyordu (Şekil 3.34). Sonuç ise iki eldeki katlanmış parmakların toplam sayısını 10'la çarpıp -bu (4+2) x 10 = 60'ı veriyordu- bu kısmî sonucu bir elin kalkık parmaklarının öteki elin kalkık parmaklarıyla çarpımına -yani 1 x 3 = 3'e- ekleyerek elde ediliyordu.

Buradan da şu sonuca ulaşılıyordu:

9 x 7 = (4 + 2) x 10 + (1 x 3) = 63

Eskilerin kesinlikle deneysel olarak bulmuş oldukları bu somut işlem yanılmaz: 5 ile 10 arasındaki bütün sayıların çarpımını çabucak gerçekleştirmeyi sağlar.

Temel cebirle kafası karışmayacaklar için, işte bunun matematiksel doğrulaması: x ile y 5 ile 10 arasında biribiri ile çarpılacak iki sayı olsun. x'te 5'e göre fazladan kaç birim varsa bir elde o kadar parmağı, yani (x-5) parmağı, y'de 5'e göre fazladan kaç birim varsa öteki elde o kadar parmağı, yani (y-5) parmağı katlayalım. İlk eldeki açık parmakların sayısı A=5 - (x-5) iken, öteki eldeki açık parmakların sayısı B=5 - (y-5)'tir.


7 × 8
8 × 6
7'NİN 8'LE ÇARPIMI
Katlama: (7-5) parmak bir elde
(8-5) parmak öteki elde
Sonuç: Toplam 5 parmak katlanmış bir elde 3 parmak, öteki elde 2 parmak kalkık
Öyleyse: 7 x 8 = 5 x 10 + 3 x 2 = 56
8'İN 6'YLA ÇARPIMI
Katlama: (8-5) parmak bir elde
(6-5) parmak öteki elde
Sonuç: Toplam 4 parmak katlanmış, bir elde 2 parmak, öteki elde 4 parmak kalkık
Öyleyse: 8 x 6 = 4 x 10 + 2 x 4 = 48

Şekil 3.35

İki eldeki katlanmış parmakların sayısı ise:

$$K = (x - 5) + (y - 5)'tir.$$

Bu parmakla çarpıma ilişkin kural,

$$(10 \times K) + (A \times B)$$

anlatımının (katlanmış parmakların toplam sayısının onla çarpımı artı açık parmakların çarpımı) tamı tamına:

$$10[(x - 5) + (y - 5)] + [5 - (x - 5)] \times [5 - (y - 5)] = xy'ye,$$

yani aranan çarpıma karşılık gelmesiyle doğrulanır.

Bizim köylü benzer bir işlemle aynı şekilde 10 ile 15 arasındaki sayıları çarpmayı da başarıyordu.

Örneğin 14'ü 13'le çarpmak için, 14'te 10'a göre fazladan kaç birim varsa bir elde o kadar parmağı (yani 14-10 = 4 parmağı), 13'te 10'a göre fazladan kaç birim varsa öteki elde de o kadar parmağı (yani 13-10 = 3 parmağı) katlıyordu. Katlanmış parmakların sayısını onla (zihinden) çarpıp (bu (4 + 3) x 10 = 70'i veriyordu) bu çarpıma katlanmış parmakların çarpımını (4 x 3 = 12) ekliyor, son olarak bu kısmî sonucu 10 x 10'la toplayınca, aranan çarpımı elde ediyordu. Böylece şu sonuca ulaşıyordu:

$$14 \times 13 = 10 \times (4 + 3) + (4 \times 3) + 100 = 182$$

Başka benzer tekniklerle 15 ile 20 arasındaki bütün sayıları, 20 ile

25 arasındaki bütün sayıları... da çarpmayı başarıyordu.

10'un, 15'in, 20'nin, 25'in karelerini ezbere bilmeyi varsayan bu teknikler matematiksel olarak şu formüllerle doğrulanır:

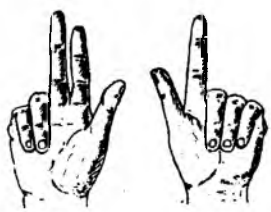
- 10 ile 15 arasındaki sayıların çarpımı:

$10[(x - 10) + (y - 10)] + (x - 10) \times (y - 10) + 10^2 = xy$ (Şekil 3.36);

- 15 ile 20 arasındaki sayıların çarpımı:

$15[(x - 15) + (y - 15)] + (x - 15) \times (y - 15) + 15^2 = xy$ (Şekil 3.37);

10 İLE 15 ARASINDAKİ SAYILARIN PARMAKLA ÇARPIMI
(100'ün 10'un karesi olduğunu ezbere bilmek gerekiyor)
Örnek: 12 x 13
Katlama: (12 - 10) parmak bir elde
(13 - 10) parmak öteki elde
Sonuç: Bir elde 2 parmak, öteki elde 3 parmak katlanmış
Öyleyse: 12 x 13 = 10 x (2 + 3) + (2 x 3) + 10 x 10 = 156



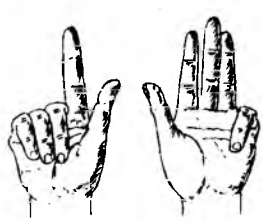
Şekil 3.36

- 20 ile 25 arasındaki sayıların çarpımı:

$20[(x - 20) + (y - 20)] + (x - 20) \times (y - 20) + 20^2 = xy$;

ve böyle devam eder.

15 İLE 20 ARASINDAKİ SAYILARIN PARMAKLA ÇARPIMI
(225'in 15'in karesi olduğunu ezbere bilmek gerekiyor)
Örnek: 18 x 16
Katlama: 18 - 15 parmak bir elde,
16 - 15 parmak öteki elde
Sonuç: Bir elde 3 parmak, öteki elde 1 parmak katlanmış
Öyleyse: 15 x (3 + 1) + (3 x 1) + 15 x 15 = 288



Şekil 3.37

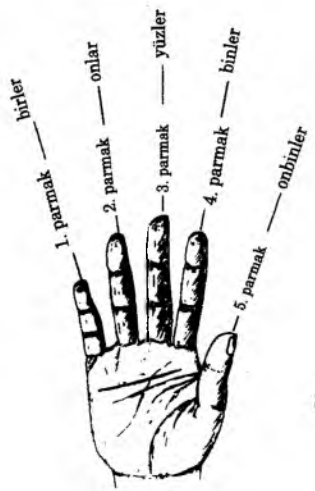
Böylece bizim "Arap" rakamları ile yaptığımız modern hesabı bilmeyen insanların, yüzyıllar boyunca, bellekleri sayesinde ve el parmaklarına başvurarak, güçlüklerden kurtulmak için tüm imgelemlerini nasıl ortaya koymuş olduklarını anlıyoruz...

Şekil 3.38- Yeni İmparatorluk çağı Mısır'ından bir mezar taşı resminde parmak hesabı [IV. Tutmosis'in egemenliğindeki XVIII. hanedan döneminde, yani M.Ö. XV. yüzyılın sonunda yaşamış olan prens Menna'nın Teb'deki mezarını süsleyen bir duvar resminden]. Altı sayman buğdayı ölçüp tenekelerle bir yığından ötekine boşaltan dört işçiyi izliyor; sağda, tahıl yığınlarından biri üzerinde, baş yazman parmaklarıyla aritmetik işlemler yapıyor ve sonuçları levhalar üzerine kaydeden soldaki üç yazmana bildiriyor (bu, sonradan, sonuçların temel öğelerini firavun arşivinde saklanan papirüsler üzerine kopyalamalarını sağlayacak). Teb mezarı no 69, giriş duvarı, sağdan 1. oda.

Parmaklarla On Milyara Kadar Nasıl Sayılır

Çok daha yaygın olan ve matematik bakımından önceki bütün dizgelerden daha ilginç olan şu parmak sayımı tekniği ile bitirelim. Bu dizge en azından XVI. yüzyıldan beri görülüyor: 1593'de yayımlanmış hesap kitabı *Suan fa tong zong*'da betimlenmiş. E.C. Bayley onun geçen yüzyılda Çin'de kullanıldığını belirtiyor; biri Kanton, öteki Pekin kökenli iki Çinli dostumun bana söylediğine göre, günümüze dek ayakta kalmış.

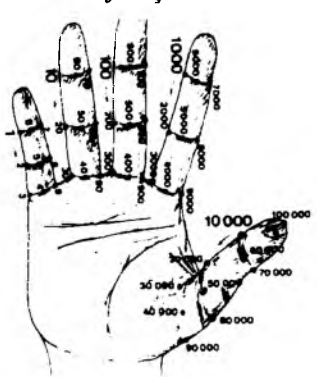
Bu el işleminde her boğumun altındaki eklem üç parçaya bölünüyor: Sol bitişme yeri, orta bitişme yeri, sağ bitişme yeri. Öyle ki her parmak aynı onlu basamağın ardışık dokuz birimine bağlanmış oluyor; sağ serçe parmağı yalın birimlere, aynı elin yüzük parmağı onlara, orta parmak yüzlere, işaret parmağı binlere, sağ baş parmak on binlere; sonra sol baş parmak yüzbinlere, aynı elin işaret parmağı milyonlara... bağlanıyor (Şekil 3.39).



Şekil 3.39

Sağ serçe parmağı üzerinde önce sol yanda üst, orta ve alt bitişme yerlerine ardarda dokunarak 1'den 3'e kadar sayılır. Sonra orta sırada, aşağıdan yukarıya doğru ardarda alt, orta ve üst eklemlere dokunarak 4'den 6'ya kadar sayılır.

Son olarak, sağ yanda yukarıdan aşağıya doğru üst, orta ve alt bitişme yerleri göz önüne alınarak 7'den 9'a kadar sayılır. Sağ yüzük parmağı üzerinde önce 10'dan 30'a, sonra 40'dan 60'a, son olarak da 70'den 90'a kadar sayarak aynı işlem yapılır. 100'den 900'e kadar saymak için sağ orta parmakta aynı şekilde devam edilir ve bu böyle



Şekil 3.40

sürer. Bu yolla sol işaret parmağının alt ekleminin sağında dokuz milyara ulaşılır (Şekil 3.40).

Böylece bu teknik, en azından kuramsal olarak, bir elde yüz bine, iki elde on milyara kadar saymayı sağlar. İşte insan zihninin ustalığına güzel bir tanıklık...

1- İki yüzlü Tanrı Janus Yılın, Çağın ve Zamanın Tanrısıydı. Roma yılının ilk ayı olan Januarius ayı ona adanmıştır.
2- Ola ki, Muhammed çağında Araplar günlük sayımlarında böyle yapıyorlardı. Gerçekten, bir hadis, yandaşlarına ayın 29 gün çekebileceğini göstermek isteyen peygamberin bunun için "üç kez ellerini açıp, üçüncüde bir parmağını kıvırdığını" anlatır. Zaten inançlı müslümanlar Allah'ın birliğini kabul ettiklerini ve İslama inandıklarını söylemek için Şahadet ("Tanıklık") getirirken, her zaman işaret parmağını kaldırırlar.
3- Bu arada Orta Doğu dizgesiyle farkını belirtelim.
4- Bir hadis Allah'ın 99 adı olduğunu söyler, yani 100'den bir eksik. Hepsini bilen cennete gider.
5- Elbette bu oyun tek elle de iki elle de oynanabilir; iki elle oynanırsa, her oyuncunun söylemesi gereken sayı 1 ile 20 arasında olur.
(*) Türkçede bu oyunun ve adının tam bir karşılığı yok; ansiklopedilerde İtalyanca biçimiyle geçiyor (Çev.).
6- Her türlü karışıklığı önlemek için, Çince sözcükler tamamen bugün Çin Halk Cumhuriyetinde benimsenmiş ve genellenmiş olan pinyin dizgesine dönüştürülecektir (alıntılar dahil).
7- Bağdatlı rahip Anastasios aynı şekilde bu oyunun çeşitli başka biçimlerle ve başka amaçlarla oynandığını belirtiyordu:
- (Bizim "tek mi çift mi"mize benzer) bir çeşit kura olan, bir ya da birçok şeyin kişiler arasında pay edilmesi için kullanılan mukaras;
- Bir mirasın pay edilmesine ya da ortaklardan oluşan bir şirketin kârının bölüştürülmesine yarayan müsahama;
- Bir ganimetin bölüşülmesi için kullanılan münahada.
8- Kıpti usûlü elle sayım üzerine inceleme (Manzuma fi hisab al yad bi l Kibtiya).
9- Bu arada, Roma İmparatorluğunun sayısal tesseraları üzerinde bulunan değerlerin, göründüğü kadarıyla, 15 sayısını, hiçbir zaman aşmadığını belirtelim.
10- Baeda'nın De computo... da açıkladığı gibi, parmakla sayım gerçekte Ortaçağ Quadrivium'unun öğretimindeki en ilginç araçlardan birini oluşturmuştur. -Aritmetik, geometri, gökbilim ve kuramsal müzikten oluşan- Quadrivium'un -dilbilgisi, diyalektik ve retorikten oluşan- Trivium'la birlikte Ortaçağ eğitim düzeninde Yedi Özgür Sanatı oluşturduğunu anımsatalım.
11- Bunun karşılığı olan şekil 93'ün şeklinin (Şekil 3.23) simetriğini alarak elde edilir.
12- Müslüman kişinin, işaret parmağını kaldırıp öteki parmaklarını bükerek Allah'ın birliğini kabul ettiği, Muhammed'e inancını dile getirdiği dua.
13- İdem, 1. not.
14- 90 sayısının (Arapçada: tis'ün) iki kaba etimizi belirtmek üzere Umm el tis'ün ("90 Ana") biçiminde oldukça sık başvurulan bir argo kullanımı vardır. Dibil'in (ölümü 860) şu satırlarında bir başka örnek daha: "Ebu Sad (el-Mahzumi) dinsizliğine, düşüncesinin ve inancının zayıflığına karşın, 90'nına kaçan yılan yüzünden sürekli olarak secde eder."
15- İdem, 1. not.

16- Bu bilim ve teknik düğüm (kod) olarak genellikle iki rakam kullanır: ikili dizgenin 0 ve 1 imleri; bunlara da (*binary digits*'in kaynaşmasıyla) *bits* (ikiller) denir. Fizik bakımından bir bit ya da "ikili rakam" en küçük bilgi birimidir ve biribirine karşıt ya da biribirini tamamlayan iki durum alabilen her dizgeyi, gösterebilir (ya da onunla gösterilebilir): İki değerli (doğru ya da yanlış) mantık dizgesi; kart delme; şeride geçirme; bir çevrimden bir elektrik akımı geçirme; mıknatıslama;...

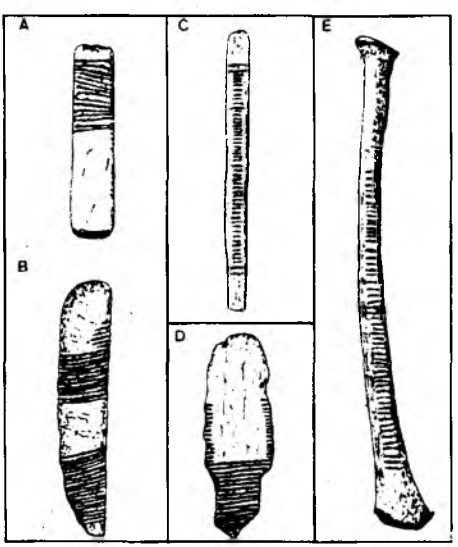
17- Bu çeşit işlemin izlerinin bugün Hindistan'da, İran'da, Suriye'de, Sırbistan'da, Besarabya'da, Eflak'ta, Auvergne'de ve Kuzey Afrika'da da görüldüğünü belirtelim. Bu işlemi aynı şekilde İranlı yazar Bahaettin el-Amili (M.S. 1547-1622 arasında yaşamış, İran'da ve Hindistan'da etkisi büyük olmuştur) ve Fransız matematikçi Nicolas Chuquet (yaklaşık 1445-1500) *Triparty en la science des nombres*'unda betimlemiştir.

4. Bölüm
Cro-Magnon İnsanının Saymanlığı

"Saymanlık" tarihinde görülen en evrensel yöntem, aynı zamanda en eskilerinden biri olan *kertilmiş ağaç parçası* ya da kemik yöntemidir. Bu yöntem insanın henüz soyut bir biçimde saymayı bilmediği çağda birçok kez güçlüklerden sıyrılmasını sağlamış olsa gerek.

Bu uygulamanın bilinen ilk arkeolojik tanıkları tarihöncesi tarihçilerinin genellikle Aurignac dönemi adıyla belirttikleri dönemle (M.Ö. 35 000'den 20 000'e kadar) tarihlenir. Bunlar çoğu Batı Avrupa'da bulunmuş olan, her biri üzerinde düzenli aralıklarla bir ya da birçok kertik dizisi taşıyan çok sayıda kemiktir (Şekil 4.1).

Bunlar arasında beşli öbekler halinde iki diziye bölünmüş ellibeş kertikli bir kurt önkol kemiği var. Arkeologlar onu 1937'de Çekoslovakya'daki Dolni Vestonice'de yaklaşık otuz bin yıllık tortular arasın-



Şekil 4.1- Üst yontmataş döneminden kertikli kemikler.

A ve C: Aurignac (M.Ö. 30 000'den 20 000'e). Musée des Antiquités nationales de St. Germain-en-Laye ("C" kemiği Saint Marcel en Indre'de bulunmuş)

B ve D: Aurignac. Çekoslavakya'daki Külna (Moravya) mağarasından gelen kemikler.

E: Magdalen (M.Ö. 19 000'den 12 000'e). Pekarna (Moravia) mağarasından gelen kemikler.

Bk. J. Jelinek, s. 435-453.

da bulmuşlar. Bu kertiklerin amacı gerçi hâlâ bilmece. Ama hiç kuşku yok ki (kertikleri bilerek kazınmış ve hiçbir estetik kaygının karşılığı olmayan) bu kemik bize ulaşan en eski aritmetik belgelerinden birini oluşturuyor. Hattâ çok açık olarak, insanoğlunun bu çağda yalnızca sayıları soyut olarak tasarlamayı değil, onları taban ilkesine göre biraraya getirmeyi de çoktan başardığını gösteriyor. Yoksa, kertme uygulaması, salt karşılıklılık açısından bakıldığında, bir *sürekli çizgiler dizisinden* başka birşey vermediği halde, bu kertikleri böylesine kusursuz ve düzenli bir biçimde bölüştürme sıkıntısına niye girilsin?

Bu kemik çubuğu kullanan adam belki de korkunç bir avcıydı. Ne zaman bir hayvan öldürse bir kemiğin üzerine bir kertik atıyordu. Bu kemik de her hayvan türü için farklı olabiliyordu: Ayılar için bir tane, geyikler için bir tane, bizonlar için bir tane... Böylece o andaki gıda durumunu kaydetmiş oluyordu. Ama karşılık gelen kertikler kümesini her seferinde yeniden saymamak için onları, el parmakları gibi, beşli öbeklere bölme alışkanlığı edinmişti (Şekil 4.2).

IIIII	IIIII	IIIII	IIIII
1 2 3 4 5	6 7 8 9 10	11 ... 15	16 ... 20
1 el	2 el	3 el	4 el

Şekil 4.2

Böylece beş tabanı üzerinde asal tam sayıların gerçek bir *çizgesel gösterimini* geliştirmişti.

Yirmi-otuz yıl önce Landes bölgesindeki Brassempouy'da, Magdalen (M.Ö. 19 000'den 12 000'e) dönemiyle tarihlenen bir maden yatağında bulunmuş olan, halen Bordeaux'daki Aquitaine müzesinde korunan nesne de (Şekil 4.3) bir o kadar ilginçtir. Bu, üzerinde her biri iki ayrı öbeğe bölünmüş (bir yanda 3 ve 7 çizgi, öteki yanda 5 ve 9 çizgi), düzenli aralıklı iki enine kertik dizisinin bulunduğu, ren geyiği boynuzundan sivri uçlu bir çubuktur; iki kertik dizisinin arasında da boyuna bir kertik vardır. Üstelik 9-5 dizisine 3-7 dizisinden görülür bir biçimde daha yakın olan boyuna kertik, dokuz çizgili öbek ile beş çizgili öbek arasında sanki bir "noktalama işareti", bir birleştirme çizgisi oluşturuyor.

Neyin nesi bu? Sırf elin kaymasını önlemek için bu kertiklerle doldurulmuş bir araç, bir silâh, bir âlet miydi? Bu açıklamanın olasılığı az görünüyor. O durumda, oraya kesinlikle rastlantı sonucu çizilmemiş olan boyuna çizgi neye yarıyor olacaktı? Bir âlet idiyse, tarih önce-

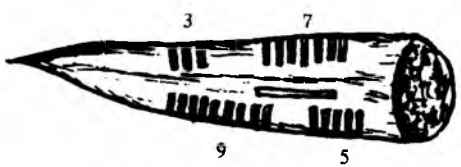
sinin benzer âletleri, sonraki dönemlerinkiler de dahil, niye genellikle böyle kertiklenmemiş?

Gerçekte bu sivri çubuk da aritmetikle doğrudan ya da dolaylı bir ilişkisi olan bir etkinliğe tanıklık etmektedir.

3, 5, 7 ve 9 sayılarının kullanılmasından ve o çağın çok sayıda benzer belgesinde bu sayılara verilen önemden ötürü, bir ilk açıklama ileri sürülebilir.

Boyuna çizginin birimi temsil ettiği, enine çizgilerin de, 3'ün karesi olan 9 dışında, tam sayı olan öteki tek sayılara bağlanmış olduğu düşünülebilir.

Böyle kertiklenmiş bu sivri çubuk asal tek sayıların bir betimini ve bu sayıların bazı temel özelliklerini çabucak bulmayı sağlayan bir düzenlemesini veren bir çeşit "aritmetik aracı" oluşturmuş olabilir (Şekil 4.4).



Şekil 4.3- Magdalen döneminden (M.Ö. 19 000 - 12 000) kertikli kemik. Landes'daki Brassempouy'da bulunmuş. Bordeaux, Aquitaine müzesi.

Ama sayıları betimleyip belleğe yerleştirmenin maddî dayanağı olarak kertme uygulaması aynı zamanda saymanlığın ön belirtisidir. Buna dayanarak şu tahminlerde bulunulabilir:

Bu sivri çubuğun sahibi olan uzak atalarımız belki de onu insanları, nesneleri ya da hayvanları saymak için kullanıyorlardı.

Bu nesneyi âlet yapan ve bununla kendi iş âletlerini kaydeden bir işçi kullanmış olabilir:

3 kazı kalemi ve 7 bıçak (taştan)

9 kazağı ve 5 delgi (kemikten)

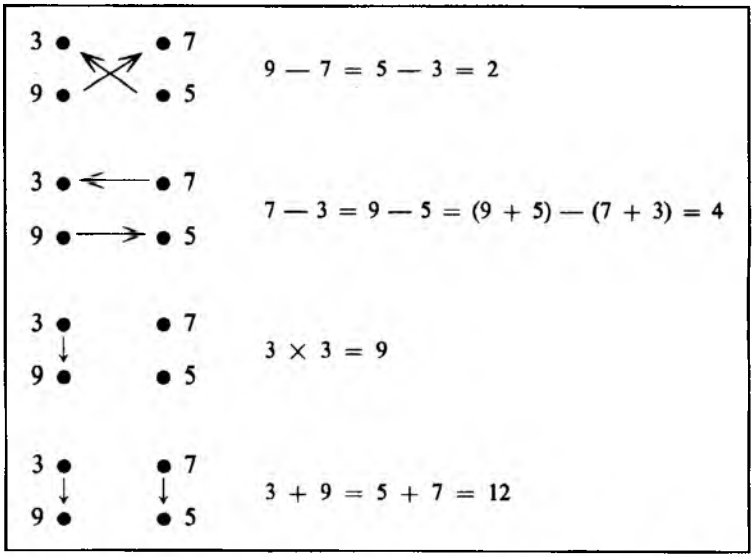
(beş çizgi ile dokuz çizgi arasında birleşim kuran boyuna çizgi, bu adamın gözünde, son iki türden aletlerin kemikten yapılmış olduğunu simgeliyor olabilir).

Ya da bu şekilde silâhlarının sayısını tutan bir savaşçı:

3 çakı ve 7 sivri çubuk

9 oyma mızrağı ve 5 yarma mızrağı

Bir topluluk hesabına avlanan bir avcı devirdiği hayvanların sayısını ve türünü kaydetmekte kullanmış olabilir:



Şekil 4.4- Şekil 4.3'teki kemik kertikleri düzenlemesinin bazı aritmetik özellikleri.

3 bizon ve 7 manda
9 rengeyiği ve 5 geyik
Ya da o andaki gıda yedeklerini kaydetmek için.

Örneğin küçükbaş hayvanları bir yana, sığırları öteki yana koyarak, güttüğü hayvanların sayısını kaydetmek için bu yolu kullanan bir çoban düşünülebilir.

Ya da yine komşu bir kabileye şu çeşit bir mesaj iletmek için bu kertikli çubuğu kullanan bir elçi:

"3 ay, 7 gün içinde bize
9 sepet yiyecek ve 5 kürk vereceksiniz."

Aynı şekilde bir "alındı", bir "teslim belgesi", ya da yine bir alışverişten ya da bir dağıtımdan sonraki saymanlık düşünülebilir.

Bunlar elbette, yorumcuların kavrayışı bu çizgilerin gerçek anlamını ortaya koymaya yetmediği için, birçok başka varsayım arasından seçilmiş varsayımlardır yalnızca. Doğrusu, bu kertiklerin tam amacı hiçbir zaman bilinmeyecek; çünkü bu tür gösterimde, işlemin içerdiği nesneler ya da varlıklar yapılarını belirlemeyi sağlayan imlerle değil, yalnızca nicelikleriyle gösteriliyor.

Bu aşamada insanoğlunun henüz yazıyı bilmediği doğrudur. Ama, bu çubuğun sahibi ile onun çağdaşları ve öncelleri, şu ya da bu tipten birimlerin sayımını bu şekilde somutlaştırmakla, yine de yazılı saymanlığın ilk kavramlarını icat etmişlerdir: Onlar gerçekte tarihin en ilksel sayısal gösterim dizgesinde rakamları çiziyorlardı.

5. Bölüm
Kertme Uygulaması Ya Da Okumamışların Saymanlığı

Kertme uygulaması en az kırk bin yıllıktır. İlkel ve geleceği olmayan bir teknik, diye düşünülecektir. İlkel olmasına ilkeldir, ama geleceksiz hiç değildir. Binlerce yıllık evrimden, tarihten ve uygarlıklardan geçerek, hemen hemen hiç değişmeden, bize kadar ulaşmıştır. Otuz şu kadar bin yıl önceki atalarımız bilmeden gelmiş geçmiş en uzun ömürlü rekorlardan birini kıracak icadı gerçekleştirmişlerdi. Tekerlek bile bu kadar eski değildir. Bir tek ateşin kullanımı onunla yarışabilir.

Tarihöncesi mağaraların kayalık duvarları üzerinde, hayvan siluetlerinin yanında bulunmuş olan birçok kertik, bunların sayım işlevi konusunda hiçbir kuşku bırakmaz; modern çağda da teknik pek az değişmiştir.

Örneğin, Los Angeles yakınlarında, kısa süre önce, kızılderili işçiler çalışma zamanlarının hesabını ağaç parçaları üzerine her gün için ince bir kertik, her hafta için daha derin ve kalın bir kertik, her onbeş günlük çalışma için bir çarpı kazıyarak tutuyorlardı.

Bu küçük tarihte, Amerika Uzak-Batısının kovboylarından da söz edelim; onlar öldürdükleri her bizon için tabancalarının kabzasını bir kertikle süslerken bu yöntemi kullanıyorlardı. Korkunç "ödül avcıları" da devirdikleri her haydut için aynı şeyi yapıyorlardı. Ünlü Calamity Jane'in babası köyünün "evlilik yaşına gelmiş kızlarının" sayısını aynı yöntemle kaydediyordu.

Dünyanın öbür ucunda, Laos'ta, çok çok yüz yıl önce, aynı işlem yaygın olarak kullanılıyordu; kaşif J. Harmand'ın yerel bir halk hakkında 1879'da yazdığı anlatıdan alınmış şu parça buna tanıklık eder:

"Yolda, küçük bir keçiyolunun başlangıcına birkaç adım kala, bambularla, devrilmiş ağaçlarla yapılmış, ot demetleri ve altıgenlerle süslenmiş bir engel görüyorum; yolun üstünde, her kenarında kimi büyük kimi küçük, düzenli bir kertikler dizisi bulunan küçük bir tahta sallanıyordu. Sağda oniki küçük kertikli bir dizi, dört büyük kertikli bir dizi, sonra oniki küçük kertikli bir dizi. Çevirin: *Oniki gün içinde her kim bizim duvarımızı aşmaya cesaret eder, tutsağımız olacak ya da bi-*

ze dört manda ve oniki tekağacı kurtulmalık verecektir. Solda sekiz büyük, onbir orta, dokuz küçük kertikli bir dizi; şu anlama geliyor: *Köyümüzde sekiz erkek, onbir kadın ve dokuz çocuk var*!".

Yine, "Sumatra'da Lutsular bir kuş tüyü, bir eğsi ve bir balıkla birlikte, kertiklerle işaretlenmiş bir tahta parçası göndererek savaş ilan ediyorlar. Yorumlayın: Ne kadar kertik varsa o kadar yüz (ya da bin) kişiyle saldıracaklar; kuş kadar çabuk olacaklar (tüy), herşeyi yakıp yıkacaklar (eğsi), düşmanlarını suda boğacaklar (balık)." (J.G.Février)

Topu topu birkaç kuşak önce Alpli ve Macar çobanlar, tıpkı Kelt, Toskan ve Dalmaç çobanları gibi, sürülerindeki baş sayısını küçük tahtalar ya da çubuklar üzerine çizgiler, kertikler, çarpılar kazıyarak kaydediyorlardı.

Ama bunların bir kısmında, L. Gerschel'in açıkladığı gibi, yöntem özellikle incelmiş, yetkinleşmişti.

"Morava Eflâk'ından 1832 tarihli bir kertme üzerinde, güttüğü dişi koyunların hesabını tutmayı üstlenen çoban sağmal hayvanları özel bir gösterimle ayırmaya özen gösteriyordu: Verimsizler bir yana, normal ürünün ancak yarısını verenler öteki yana. İsviçre Alplerinin kimi bölgelerinde, çobanların özenle işlenip süslenmiş küçük tahtalar üzerine çeşitli bilgileri, özellikle de güttükleri hayvanların sayısını yazma âdeti vardı. Ama ineklerin, verimsiz hayvanların, dişi koyunların, keçilerin sayısını ayrı ayrı belirtiyorlardı.

Bütün ülkelerin çobanlarının aşağı yukarı aynı gerçeklerle karşı karşıya kaldığını kuşkusuz düşünmemiz gerek -bir tek gösterimleri farklıdır: Bu amaçla, bölgelere göre *kipu* [bk. 6. Bölüm] denen, çok dallı, düğümlü sicim, [Alman dilinde] kertikli özgün rakamların yanına kazınmış, örneğin *Küo* "inekler", *Gallier* "verimsiz hayvanlar", *Geis* "keçiler" ifadelerini taşıyan daha ilkel bir kertme ya da bir küçük tahta kullanılacaktır. Bununla birlikte bir olgu aynıdır: Bakılması, beslenmesi istenen hayvanlardan sorumlu çoban onların sayısını bilmek zorundadır; ama süt verenleri ve vermeyenleri ayırarak, yaşlarına ve cinsiyetlerine göre ayırarak çeşitli kategoriler içinde saymak zorundadır aynı zamanda; bu da tek bir sayım değil, birlikte yürütülen ve sayım âleti üzerinde yan yana duran üç ya da dört *koşut sayım*'dır (bazen daha da çok)".

Kısacası, bu çobanlar böylece gerçek bir saymanlık dizgesi geliştirmişlerdi.

Tarihöncesi çağlardan başka bir kalıntı: Eskiden senyörlerin ve Fransa krallarının serflerden ve soylu olmayanlardan aldığı vergi, top-

Şekil 5.1- Saanen'de (Bern kantonu, İsviçre) bulunmuş, XVIII. yüzyıl sonu İsviçre çobanlarının kertmeleri. Basel, Museum für Völkerkunde, Bk. M. Gmür.

layıcıların her yükümlünün verdiğini tahtadan bir kertme üzerine işaretleme âdeti olmasından ötürü, *taille (kertme)* adını taşıyordu.

İlginçtir, XIX. yüzyılın başında İngiltere'de vergi ödemelerini belgelemek ya da para giriş çıkışını hesaba geçirmek için hâlâ aynı dizge kullanılıyordu. Kertilmiş çubuklar üzerindeki az ya da çok derin kertikler bir lirayı, on lirayı, yüz lirayı... ya da bu para biriminin alt-katlarını temsil ediyordu (Şekil 5.2). Topu topu yüz seksen yıl önce, o çok ciddî İngiliz Maliye Bakanlığı arşivlerini hâlâ böyle tutuyordu!

Charles Dickens'ı (1812-1870) çağın bürokrasisine şiddetli bir eleştiri yöneltmeye ve *Yönetim Düzeltimi* başlıklı bir yergi yazısı kaleme almaya iten kuşkusuz budur:

"Birkaç yüzyıl önce, diye yazıyordu, Maliye Bakanlığına tahta çubuklar üzerine kertikler atılan ilkel bir saymanlık biçimi getirilmişti ve hesaplar aşağı yukarı Robinson Crusoe'nin adasında gün gün takvim tuttuğu gibi tutuluyordu. Birçok sayman, birçok yazman, birçok hesap uzmanı doğdu, öldü; resmi gelenek bu kertikli çubuklara sanki Anayasanın temel direkleriymiş gibi bakıyordu: Maliyenin hesapları *tallies*[2] denen birtakım karaağaç tahtalarının ucunda tutulmaya devam ediyordu.

"III. George'un egemenliği sırasında, devrimci bir hava esti: Tüyler, mürekkep, kâğıt, taş tahtalar ve onların kalemleri varken, bu geçerliği kalmamış âdette ayak diremeye devam mı edelim, yoksa modern bir dizgeyi mi benimseyelim sorusu ele alındı. Ama bürokrasi geleneğinde diretti *ve çubuklar ancak 1826'da ortadan kalktı*!

"1834'te bunlardan yığınlarca olduğu farkedildi ve kurtların kemirdiği, çürümüş, yıpranmış bu eski tahta parçalarını ne yapabiliriz derdine düşüldü. Hepsini Westminster'e yerleştirdiler ve zekî birisi bunları soba odunu olarak yakınlardaki yoksul insanlara dağıtmaktan daha iyisi olamaz diye düşündü. Bu sırada bürokratik gelenek, bunlar hiçbir zaman hiçbir şeye yaramadı, bundan böyle de hiçbir şeye yaramasın istedi ve gizlice yakılmaları buyruğu verildi. Onları Lordlar Kamarasının bir sobasında yaktıkları söylentisi çıktı. Bu antika çubuklarla tıka basa doldurulan soba duvar doğramalarını ateşe vermiş ve yangın Avam Kama-

Şekil 5.2- XIII. yüzyıl İngiliz saymanlık kertmeleri. Londra, Collection Society of Antiquaries.

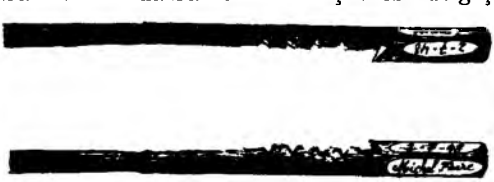
rasına ulaşmış, iki saray da kül olup gitmiş. Yenilerini yapsınlar diye mimarları çağırmışlar ve şu anda ikinci milyonu harcamaktayız!"

Kimileri *ünlü İngiliz tutuculuğunu* işte böyle alaya alıyor. Peki Fransızlara ve bütün öteki Avrupalılara ne demeli?

Aynı çubuklar Fransa'da, Almanya'da, İsviçre'de ve bütün İskandinav ülkelerinde, geçen yüzyılın başında, halk pazarlarında, veresiye hesabı âleti olarak hâlâ kullanılıyordu.

Dahası, XX. yüzyılın başına kadar, hattâ daha da yakınlarda Fransa'da -70'li yılların başında Dijon'a yirmi-otuz kilometre uzaklıktaki küçük bir köyde bunu ben kendim de gördüm- aynı yöntem veresiye ekmek satan köy fırınlarında yaygın olarak kullanılıyordu. Biri fırında kalan, öteki müşteriye verilen iki küçük tahta parçasına (ya da levhaya) müşterinin götürdüğü her somun için hemen bir kertik atılıyordu. Sayım ve ödeme belirli tarihlerde (örneğin haftada bir) yapılıyordu. Hiçbir itiraz olanaklı değildi: İki kertme aynı boyutlarda, aynı yerde, aynı kertikleri taşıyordu. Müşteri bir kertiği yok edemezdi, fırıncı da ekleyemezdi. Fırıncının içine kuşku düşerse, kuşkusuz iki tahta parçasını yan yana koymak hileyi ortaya çıkarmaya yeterdi (Şekil 5.3).

André Philippe, *Michel Rondet* başlıklı bir yapıtında köy fırıncısının Fransız usûlü kertmesi konusunda oldukça önemli bir tanıklık sağlar bize. Sahne 1869'da Saint-Etienne çevresinde geçer:



Şekil 5.3- Fransız kır fırıncılarının küçük kasabalarda kullanılan kertmeleri.

"Kadınlar yaklaşık yirmi santimetre uzunluğunda, törpü çizgileriyle işaretlenmiş bir tahta parçası uzatıyorlardı. Bütün bu tahtalar farklı farklıydı, kimisi bir dal üzerinde, yontulmuş, kimisi dört köşeli, rendelenmiş. Fırıncıda bunların bir kayışa dizilmiş çiftleri vardı. Kendi tahtalarının tepesinde yazılı adı arıyor, müşterininkiyle karşılaştırıyordu; "çentikler" biribirine tamı tamına uyuyordu; I, V, X gibi Roma rakamları, verilen ekmeğin ağırlığını gösteriyordu."

Yine, René Jouglet, 1900'lere doğru Hainaut'da geçen bir sahneyi anlatır: "Fırıncı çekçekiyle kapı kapı gezerdi. Evin kadınına uzaktan seslenirdi. O da "kertmesini" getirirdi. Oyma kalemi gibi ince uzun bir tahta parçasıydı bu; fırıncıda da eşi vardı. Onları kenarlarıyla yan yana getiriyor, tırtıklarda altı liralık ekmek için koyduğu kertiklere bakıyordu. Smamak da kolaydı. Kertiklerin sayısı iki tanıkta da aynıydı. Kadının ikisinde birden silinti yapması olanaksızdı; fırıncının da ekleme yapması."

Bu alışılmadık bir alındı ya da fatura biçimiydi, ama aynı zamanda, neredeyse bizim bugünkü manyetik kartlarımız kadar güvenli ve etkili olan tahtadan *kredi kartıydı.*

Ama bunun beratım alan Fransız fırıncıları değildir. Çünkü, ödemesi daha sonraki bir tarihe ertelenen her türlü hesabı tutmak için çift kertme uygulaması her çağda ve hemen hemen dünyanın her yerinde görülür.

Bu işlem örneğin geçen yüzyılda Hindiçin'de Khâs Bolovenlerce kullanılıyordu. J. Harmand şöyle anlatır: "Alışverişlerinde iki taraftan her birinin bir tanesini kendine alıkoyacağı iki tahta parçasında biribirine karşılık gelen kertikler açarak, fırıncıların kullandıklarına benzer bir dizgeyi kullanıyorlar. Ama bellek eğitimiyle ilgili bu yolun bu karmaşıklığı son derece daha büyüktür ve işin içinden nasıl çıktıkları zor anlaşılır. Herşey orada belirtilir, satıcı ya da satıcılar, alıcı ya da alıcılar, tanıklar, teslim tarihi, değiştokuş edilen nesnelerin türü, fiyatları."

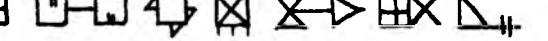
Sayısal kertme uygulamasının modern çağa dek sürmüş olması, Lucien Gerschel'in belirttiği gibi, böylece açıklık kazanıyor ve bu koşullarda doğrulanıyor:

"Kertme, sıkı maddeselliği içerisinde, saymak için kullanılmıştır, çünkü bir parça ciddî bir işlemin biribirini izleyen kısmî sonuçlarını saklamak söz konusu olduğunda, onları parmaklardan çok daha iyi ve daha uzun süre elde tutar; yaratılışının ve ilk kullanılışının gerekçesi budur. Ama bir kez uygulamaya sokuldu mu, kertme başka uygulama-

lara da elverişli olduğunu gösterir. Diyelim, *bir bellek* gibi işler. Aranan sonul sonucun elde edildiği ana kadarki kısmî sonuçları korumakla kalmaz yalnızca (bu da bizi insanların aritmetiği bilmedikleri uzak çağlara geri götürür); aynı zamanda, bu sonul sonucu da koruyabilir. Kullanımının bize kadar sürmesi, yalnız maddî olarak, aritmetik bir işlevle değil, ekonomik bir işlevle, bu son görevinden, bu yeni kullanımdan ötürüdür."

Bu yeni kullanımda ise, *mülkiyet damgasının* kullanımı kaçınılmaz bir tamamlayıcı olmuştur. Bu im gerçekte bir özel adı simgeliyordu. Ait olduğu bireyi ıralıyor, ilişki kurduğu kimselerin ve hemşerilerinin gözünde hukuksal olarak her koşulda onu temsil edebiliyordu; kişi için her durumda "mühür" görevi yapabiliyordu. XIV. Louis döneminde yürürlükte olan kimi yasalar başkasının kertmesine kendi damgasını basıp, bu yolla onu kendine mal edeni hırsızlıktan, hile amacıyla başkasının damgasını basanı da güveni kötüye kullanmaktan cezalandırıyordu.

Mülkiyet damgasıyla birlikte, kertme uygulamasında önemli bir gelişme oldu: İlk kertmeler yalnızca sayısal bilgileri içerirken, bundan böyle yalnız sayıları değil, özel adları da gösteren imler alıyordu.



Şekil 5.4- Çağlar boyunca kullanılmış mülkiyet damgalarından örnekler. Bu uylaşımsal imler bir topluluk içindeki çok belirli kişileri göstermek üzere bir kere ve hepten seçiliyordu.

Bunun ne kadar büyük bir yararı olduğunu bir örnek gösterir bize. J.G. Février'nin anlattığı uygulama Cezayir'in Kabillerine ait: "Topluluk adına kesilen her hayvan, kişi başına ya da kişi öbeği başına eşit et parçalarına bölünüyor. Herkes başkana üzerinde damga bulunan bir çubuk veriyor; başkan çubukları karıştırıp yardımcısına uzatıyor; o da her birinin üstüne bir et parçası koyuyor; sonra herkes gelip damgasını buluyor, dolayısıyla payını alıyor. Bu adet elbette adil bir paylaşım sağlama amacını taşıyor."

Yalnız hak yaratmakla kalmayıp yükümlülük de doğuran uylaşımsal simge, (icat edilişi görünüşe bakılırsa yazının bulunmasından önceki çağlara dayanan) mülkiyet damgası bizim bugünkü imzalarımızın habercilerinden birini oluşturur. *Signer (imzalamak)* derken, özyazı (otograf) olarak haçın ya da benzer imlerin çok eski kullanımına gön-

dermede bulunuyoruz; çünkü bu fiil tam olarak "bir haç, bir im koymak" anlamına gelen Latince *signare*'den türüyor.

Böylece anlıyoruz ki, mülkiyet damgası, çok eskiden *okuma yazma bilmeyenlerin saymanlığını* oluşturan sayısal kertme uygulaması ile birlikte, uzun süre *okumamışların geleneksel imzası* olmuştur.

Ama imza demek sözleşme demektir: Bu teknik aynı şekilde sık sık her çeşit anlaşmayı güvence altına almak için kullanılmıştır.

Kanıt: Bu kullanım XVIII. yüzyıl Rusya'sının Çeremisleri ile Çuvaşlarında ödünç para verme işlerinde geçerliydi.

Uzunlamasına yarılmış bir kertmenin iki yarısına, alınan borç para birimi olarak ne kadar ediyorsa o kadar çizgi, kertik ya da çarpı aynı anda konuyordu. Sözleşme yapan iki kişiden her biri bunlardan birini alıyor, üzerine imza olarak kendi mülkiyet damgasını kazıyordu (Şekil 5.4). Sonra bir ya da iki tanık iki tahta parçasına da kendi damgalarını koyuyor, böylece anlaşmanın uygunluğunu ve tamlığını belgeliyordu. Ardından, iki taraf kertmelerini biribiriyle değişiyordu. Bunların bizdeki en sıkı yazılı borçlanma sözleşmeleri kadar hukuksal değeri vardı onlarda: Sözleşme yapanlardan birinin hile yoluyla anlaşılan para miktarını değiştirmesi olanaksızdır, çünkü para miktarının "kertme rakamları" olarak belirtilişi iki tahta parçasında da tamı tamına aynıdır; borçlunun borcunu yadsıması da olanaksızdır, çünkü artık alacaklıda bulunan kertme üzerine kendi mülkiyet damgasını kazımıştır.

A. Conrady'ye göre, Çin'de de kertikli çubuklar uzun süre ilkel bağıt, uzlaşma, anlaşma biçimini oluşturmuştur. Bunların yerini tam anlamıyla "yazılı anlatımlara" bırakması ancak yazının ortaya çıkışından sonradır. Çince yazı buna tanıktır: *Sözleşme* sözcüğüne verilen şekil, özgün anlamı kertikli çubuk ve bıçak olan iki imin birleştirilmesiyle oluşturulmuş bir ideogramdır (Şekil 5.5).

Araplarda (ya da onların atalarında) ola ki aynı adet vardı; çünkü dillerinde buna benzer bir etimoloji bulunuyor: *Farada* fiilinin kökeni hem "(ağaç üzerinde) kertikler açmak" anlamını hem de "(bir sözleşmeye ya da mirasa uygun olarak) birine hissesini vermek" anlamını taşır.

Çubukların *teslim belgesi* olarak kullanıldığı ülkemizde de aynı âdet vardır: Bunlar uzun süre bir ya da birçok malın gerçekten teslim edildiğini belgelemeyi sağlamıştır. (I. Napoléon zamanında çıkarılan) çok ciddî Yurttaşlık Yasası da 1333. maddede bunu belirler: *"Örnekleriyle bağlantılı kertmeler, onları teslim ettikleri ya da teslim aldıkları malları ayrıntılı olarak belgelemek için kullanan kişiler arasında verilmiş söz yerine geçer.*

Şekil 5.5

Bu uygulamanın hukuksal ve toplumsal düzeyde gerçek bir kurum haline geldiği İsviçre'nin ve Avusturya'nın birçok bölgesinde de aynı âdet vardır.

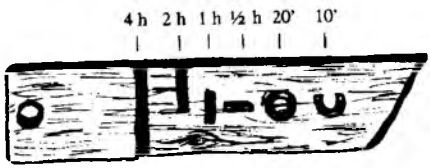
Herşeyden önce ilkeleri bakımından Rusya Çuvaşları ile Çeremislerininkilere benzeyen ve kilise vakıfları ile İsviçre komünlerinin kentsoylulara verdiği borç parayla ilgili olan *sermaye kertmeleri* vardır.

Ayrıca *süt kertmeleri* vardır. L. Gerschel anlatır: "Ulrichen'de tek bir büyük kertmede süt teslim eden herkesin mülkiyet damgası, her damganın karşısında da teslim edilen miktar bulunuyordu. Gmür'e göre, Tavetsch'de herkesin kendi kertmesi üzerinde, alacaklının mülkiyet damgasının altında, borçlandığı süt miktarı bulunuyordu; buna karşılık, ötekilerin kertmeleri üzerinde kendi damgasının altında belirtilenler alacaklı olduğu miktarı gösteriyordu; denklikler kertmeleri karşılaştırarak kuruluyordu."

Aynı şekilde *köstebek kertmelerini* de analım: Kimi bölgelerde, "bütün kentsoyluların üzerinde mülkiyet damgası bulunan kertmelerini yetkililer saklıyordu; bir kentsoylu bir köstebek derisi ya da en azından kuyruğu getirdiğinde, bu onun hesabına kendi mülkiyet damgasını taşıyan kertmeye kaydediliyor, yıl sonunda da hesap yapılıp her birine hakkına ne düşüyorsa ödeniyordu." (L. Gerschel).

Otlak kertmeleri ise her mülkiyet damgasının karşısında, hak, yarı hak, çeyrek hak... diye bölünmüş otlatma haklarını içeriyordu. (Gmür 1624 tarihli bu çeşit bir kertmenin sözünü eder; bu kertme Basel'deki Schweizerische Museum für Völkerkunde'de korunuyor).

Sahiplerine belirli bir zaman aralığı içinde çayırları sulamak için su kullanma yetkisi veren *Wassertesseln*'den (ya da "su sayım tahtaları"ndan) da söz edelim. Doğrusu, anımsamak gerekir ki, o çağda su, feodal bir hak olarak, az bulunur bir maldı; kullanımı gibi mülkiyeti de derebeyin rızasına bağlıydı. Bir bölgedeki su hakkı zengin ve güçlü bir ailenin toprak mülkiyetine bağlanmıştı; kiralanabiliyor, satılabiliyor ya da miras yoluyla el değiştirebiliyordu. O aileye ait olduğu ve aile üyelerinin sayısı bu kertikli tahta parçalarına işleniyor, kimi zaman bir saate, yarım saate, yirmi dakikaya...karşılık gelen bir imle birlikte evin simgesini temsil eden damga buna ekleniyordu. Su memuru böylece hakları adil olarak dağıtabiliyor, herkesin kullandığı su miktarını gözleyebiliyordu (Şekil 5.6).



Şekil 5.6- İsviçre'de Wallis kökenli bir su kertmesi. Basel, Museum für Völkerkunde. Bk. M. Gmür; pl. XXVI.

Her meslek topluluğunda herkesin birtakım yükümlülükleri yerine getirme sırasını (örneğin gece bekçileri, belediye görevlileri, bayrak taşıyıcıları, kır bekçileri, ayin eşyası bakıcıları gibi) belirlemenin pratik bir yolunu temsil eden *Kehrtesseln*leri ya da "almaş (münavebe) kertmelerini" de analım. Son olarak da özellikle herkesin ortak fırını kullanma hakkını düzenlemeye yarayan kertmeleri.

Eskiden kertikli çubukların oynadığı bu rolün ilginç bir kalıntısını bir yandan sayısal amaçla tebeşir işaretlerini kullanan, bir zamanlar bütün Avrupa'nın bildiği bira ya da şarap satıcılarında, bir yandan da son iki savaşın havacılarında görürüz. İlki, henüz ödenmemiş her tüketim için bir tebeşir çizgisi çizen bira ya da şarap satıcılarının "veresiye hesabı" örneğidir. Öteki, düşman toprakları üzerinde gerçekleştirdikleri her görev için uçaklarının oturma bölümüne bir uçak silueti çizen avcı birliklerinin, bir bomba ya da bir kokart resmi çizen bombacıların yaptığıdır.

Demek ki sayı teknikleri evrimleri içerisinde şaşırtıcı bir süreklilik göstermiştir.

1- Burada kertmenin yasaklama işareti olarak kullanımı söz konusu. Uyarı işareti olarak benzer bir kullanımı daha varmış; J. Harmand aynı yerde "koleranın kırıp geçirdiği bütün köylerde" bunun varlığından söz ediyor.

2- İngilizce *tally* sözcüğü hem "kertik", "kertikli tahta parçası" hem de "uydurmak", "uyuşmak", "uygun düşmek" demektir. *Tallyman* sözcüğü ise, tamı tamına "veresiye satan satıcı" anlamına gelir.

6. Bölüm
Sicimden Sayılar

Saymayı bilen insan çağında el, sayımın ve hesabın ilk somut desteği olmuş ise de, sayısal kavramın kaydedilmesinin *geçici* bir biçimini oluşturmuştur yalnızca: El, sayıları görsel olarak betimleme gereksinimini pek iyi karşılıyordu, ama onları belleğe geçirme gereğini kesinlikle karşılamıyordu.

Farklı toplumlar arasında iletişimin artmasıyla ve zanaatin, ticaretin gelişmesinden ötürü, henüz "yazmayı" bilmeyen ve mallarının dökümünü tutmak, iktisadî etkinliklerinin durumunu denetlemek isteyen insanoğlu kendini yeni bir sorunla karşı karşıya bulmuştur: *Sayımların sonuçları kalıcı bir biçimde nasıl saklanır?*

Doğal donanımında bu gereksinimi giderecek hiçbirşey bulamadığı için de, bir kez daha yaratıcı bir çaba göstermek zorunda kalmıştır.

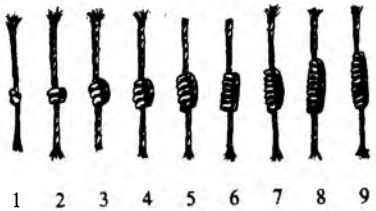
XVI. yüzyılın başında, İspanyol conquistadorları Pizarro'nun yönetiminde Güney Amerika'ya çıktıklarında, kuzeyden güneye yaklaşık 4000 kilometreye yayılan, yaklaşık yüz milyon hektarlık bir alanı kaplayan[1], bugünkü Bolivya, Ekvador ve Peru'nun topraklarını içine alan koca bir imparatorluk buldular. Bu çağda -kaynakları XII. yüzyılın başına kadar giden- *İnka Uygarlığı* doruk noktasına ulaşmıştı. Bu yüksek kültür derecesi ve bu gelişmişlik, İnkaların ne tekerleği, ne bir taşıtı hayvana çektirmeyi, ne de sözcüğün tam anlamıyla yazıyı bildiklerini görünce daha da şaşırtıcı olur.

Bununla birlikte bu başarıyı, İnkaların, oldukça karmaşık ve çok gelişmiş bir düğümlü sicim dizgesi kullanmaları sayesinde, kesin arşivler tutmaktaki başarısıyla açıklamak olanaklı. *Kipu* denen ("düğüm" anlamında İnkaca bir sözcükten geliyor) bu âlet yaklaşık iki ayak uzunluğunda bir ana sicimden oluşuyor, bu sicime çeşitli renklerde, daha ince ve birkaç öbek halinde birleştirilen ipler düğümleniyordu; bu sarkan ipler farklı türden düğümlerle, düzenli aralıklarla bağlanıyordu (Şekil 6.1).

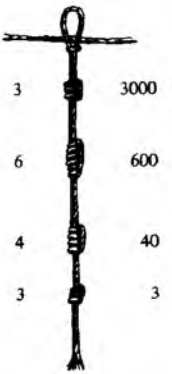
Şekil 6.1- Bir Peru kipusu.

Kimi kez yanlış olarak çörkü diye nitelenen kipular aslında çok etkili İnka yönetiminin çeşitli gereksinimlerini gideren birer yardımcı bellekti. Gerçekten, bunlar dinsel törenlerin sırasıyla ilgili, zamandizinle ilgili ya da istatistikle ilgili olguların betimlenmesinde kullanılabiliyor, takvim olarak ya da gerekirse haber iletme aracı olarak işe yarayabiliyordu. Bazı renkteki sicimler uylaşım gereği duyulur nesneleri ya da soyut kavramları dile getiriyordu (örneğin beyaz gümüşü ya da barışı; sarı altını; kırmızı kanı ya da savaşı...). Kipular özellikle saymanlık aracı olarak, ya da daha iyisi, somut sayılama biçimi olarak kullanılmıştır: Sicimlerin rengi, düğümlerin sayısı ve biribirine göre konumu, karşılık gelen öbeklerin büyüklüğü, aralıkları çok kesin sayısal anlamlar taşıyordu (Şekil 6.2, 6.3, 6.4). Kipular (onlu bir sayılama dizgesine göre gerçekleştirilen) çok çeşitli sayımın sonuçlarını göstermeye yarıyor, böylece değerli bir istatistik aracı oluşturuyordu: Askerî işler, vergiler, hasata değer biçme, yıllık büyük sürek avlarında öldürülen hayvanların hesaba geçirilmesi, teslim belgeleri (Şekil 6.5), nüfus sayımı, doğum ve ölüm kayıtları, İmparatorluğun şu ya da bu yönetim birimi için vergi tabanının konması, insan ve malzeme kaynaklarının dökümü, bütçe arşivlerinin kurulması...

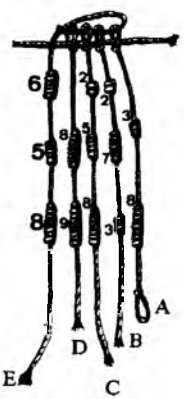
A. Métraux şöyle der: "*Bu istatistik kaygısı İnka İmparatorluğunun toplumcu yapısına kanıt* olarak gösterilmiştir. Ama söz tuzağına düşmeyelim. Yaş sınıflarına bölünmüş nüfus sayımları ve angaryaların çalışmasıyla elde edilen zenginliğin değerlendirilmesi çok yalın gereksinimleri karşılıyordu. İnkalar eldeki iş gücünü ve işe girişmek için gerekli kaynakları öğrenmeden fetihlerine girişmiyor, sayısız saraylarını



Şekil 6.2- İnkaların kipu yöntemiyle dokuz birimin bir sicim üzerinde gösterilmesi.



Şekil 6.3- Perulular'ın kipu yöntemiyle 3643 sayısının bir sicim üzerinde gösterilmesi.



Şekil 6.4- Bir İnka kipusundaki düğümlü sicimler demetinin sayısal yorumu: E siciminin 658 sayısı A, B, C, ve D sicimlerinde bulunan sayıların toplamına eşittir. Bu demet New York'taki American Museum of Natural History'de saklanan (Ref. B 8713) bir Peru kipusunun ilk demetidir. Bk. L. Leland Locke.

kurmuyorlardı. Onlu sayılamaya dayalı düğümlü sicimlerin kullanımı kuşkusuz İnkaları İmparatorluklarının halklarını bu dizgeye göre bölümlemeye itmiştir."

Biribirinden eşit uzaklıkta birçok ardışık işaretin bulunduğu bir sicim üzerinde, sarkan sicimin alt ucundan başlayıp ilk işaretin bulunduğu düzeyde kaç düğüm gerekiyorsa o kadar düğüm atılarak, yalın birimler betimleniyordu. İkinci işaretin bulunduğu düzeyde gerektiği kadar düğüm atılarak onlar, üçüncü işaretin bulunduğu düzeyde yine gerektiği kadar düğümle yüzler... gösteriliyordu. Örneğin 3643 sayısı-

nı betimlemek için, ilk işaret düzeyine üç düğüm, ikinci düzeye dört düğüm, üçüncü düzeye altı, dördüncü düzeye üç düğüm atılıyordu (Şekil 6.3).

İnka İmparatorluğunun her kentinde, her köyünde ya da kazasında, *kipukamayok* (ya da "düğüm bekçileri") adını taşıyan, işleri bir yandan kipu üretmek ve her an onların anlamını yorumlamak, öte yandan hükümete şu ya da bu önemli konuda bilgiler vermek olan krallık görevlileri vardı (Şekil 6.5). Her yıl bölgede toplanan çeşitli ürünlerin dökümünü ya da farklı nüfus katmanlarının sayımını yapan, bunların sonuçlarını pek şaşırtıcı bir düzen ve kesinlik içinde düğümlü sicimler üzerine işleyen, bu kayıtları da başkente gönderen onlardı.

W.H. Prescott şöyle diyor: "*Kipukamayok*lardan biri gelirleri üstlenmişti, işçilere dağıtılan brüt malzemenin miktarını, bu malzemeden üretilenlerin niteliğini ve niceliğini, krallık dükkânlarında bulunan malzemenin toplamını hesaplıyordu. Bir başkası ölümlerin, evliliklerin, eli silâh tutan erkeklerin ve kraliyet nüfusuna ilişkin başka benzer ayrıntıların kaydını tutuyordu. Bu parçalar her yıl başkente gönderiliyor, orada bu imlerin anlamını çözme sanatında eğitim görmüş görevlilerce inceleniyordu. Böylece hükümet çok sayıda değerli istatistik bilgi edinmiş oluyordu; biraraya getirilmiş ve özenle saklanmış çeşitli renklerdeki ip öbekleri ulusal arşiv denebilecek birşey oluşturuyordu.

Kipu öyle basit, öyle kullanışlıydı ki, Peru'da, Bolivya'da, Ekvator'da kullanımı uzun süre devam etti.

M.E. Rivero ile J.D. Tchudi'ye göre geçen yüzyılın ortasında, Peru'nun yüksek yaylalarında, çobanlar güttükleri hayvanların sayısını *kipularla* kaydediyorlardı. Beyaz sicimlerden oluşan ilk demette, koyunları birinci dala, kuzuları ikinci, keçileri üçüncü, keçi yavrularını dördüncü, maryaları da beşinci dala koyarak, koyunların ya da keçilerin sayısını belirtiyorlardı. Sonra, yeşil sicimlerden oluşmuş ikinci bir demette, boğaları ilk dala, sağmal inekleri ikinci dala, kısır inekleri üçüncü dala, danaları yaş ve cinsiyetine göre dördüncü dala koyarak, sığırların sayısını belirtiyorlardı... (Şekil 6.6).

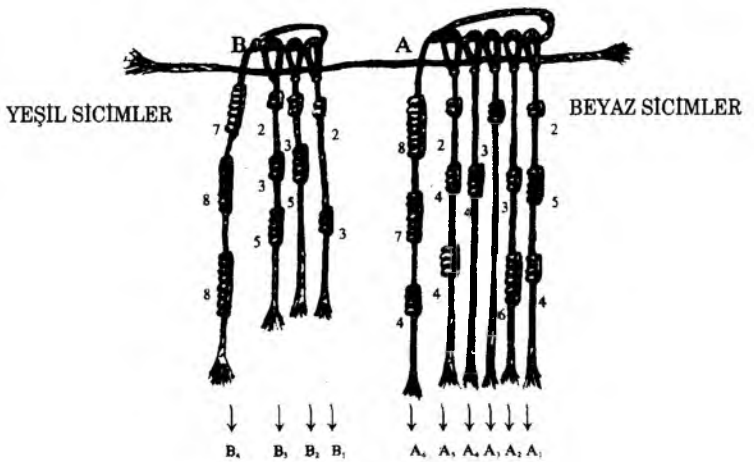
Bolivya ve Peru yerlileri bugün de benzer bir dizge kullanırlar: *Kipu*nun doğrudan akrabası olan *Şimpu*. Tek bir sicim birimlerin sayısını verir (*kipu*daki gibi, birden dokuza kadar, gerektiğince düğüm atarak); onlar birleştirilmiş iki sicim üzerinde, yüzler öbeklenmiş üç sicim üzerinde, binler birleştirilmiş dört sicim üzerinde... gerektiği kadar düğümle gösterilir. *Şimpu*da üzerine bu düğümlerin atıldığı sicimlerin

Şekil6.5- Bir imparatorluk görevlisine hesap veren, kipu üzerine işlenmiş bir sayımın sonucunu anlatan bir İnka kipukamayoku. Aslı Kopenhag Kraliyet Kütüphanesinde bulunan, kronikçi Guaman Poma de Ayala'nın (XVI. yüzyıl) Peru Kodeksinden alınmış sayfa. Bk. *Le Quipucamayoc* (s. 335), Paris Etnoloji Enstitüsü Yayını, 1936 (yeniden basım 1963).

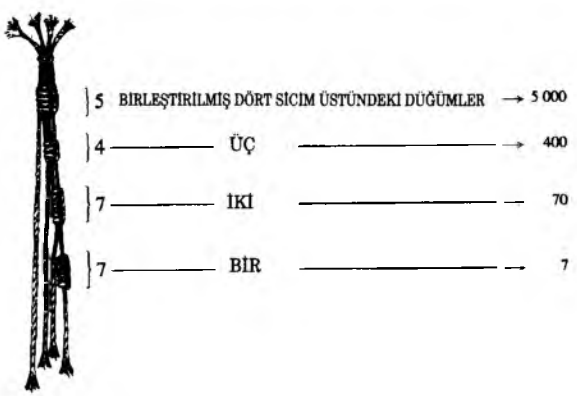
sayısı demek ki onlu bir düzene karşılık gelmiyor: Örneğin altı düğüm, bir, iki, üç ya da dört sicim üzerine atılmış olmalarına göre, 6, 60, 600 ya da 6000 değerini temsil ediyor (Şekil 6.7).

Bunlar ilginç dizgeler, ama yine de İnkalara ya da Güney Amerika halklarına özgü değil yalnızca. Düğümlü sicimlerin kullanımı gerçekte çeşitli bölgelerde Eskiçağın en eski dönemlerinden beri görülür.

Herodotos (M.Ö. 485-425) Pers Kralı I. Darius'un (M.Ö. 522-486) bir askerî sefer sırasında geri bölgeleri için hayatî önem taşıyan stratejik bir köprünün korunmasını nasıl bağlaşık Yunanlı askerlere verdiğini



ŞEKİL 6.6- Geçen yüzyılda Peru'nun yüksek yaylalarındaki çobanların hayvanlarının sayımını yapmak için kipu kullanımı.
1)A demeti (beyaz sicimler): Küçükbaş hayvanların dökümü. A_1 = 254 koyun; A_2 = 36 kuzu; A_3 = 300 keçi; A_4 = 40 keçi yavrusu; A_5 = 244 marya; A_6 = toplam = 874 koyun ve keçi.
2) B demeti (yeşil sicimler): Sığırların dökümü. B_1 = 203 boğa; B_2 = 350 sağmal inek; B_3 = 235 kısır inek; B_4 = toplam = 788.



Şekil 6.7- Peru ve Bolivya yerlilerinden bir şimpunun dalları.

anlatır. Onlara üzerinde altmış düğüm olan bir kayış uzatmış ve her gün bir düğümü çözmelerini emretmiş; şöyle demiş:

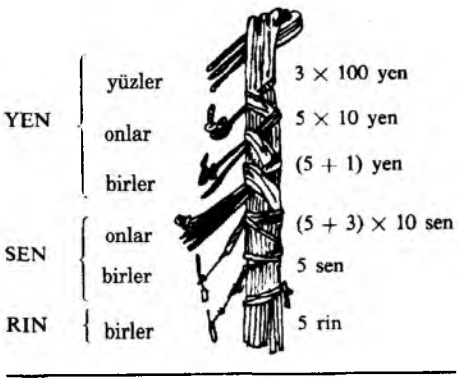
- Siz son düğümü çözdüğünüzde dönmüş olmazsam, gemilerinize binip evinize gidin!

M.S. II. yüzyılda, o zamanlar Roma yönetiminde olan Filistin'de âşarcılar (vergi tahsildarları), kayıt için ola ki birçok sicimin birleşmesinden oluşmuş büyük bir halat kullanıyorlardı. Zaten her yükümlüye verilen alındı da özel bir biçimde düğümlenmiş bir sicimdir.

Düğümlü sicimler Araplarda da yalnız somut bir sayılama işlemi olarak değil, sözleşme ve alındı olarak ya da yönetim arşivleri dizgesi olarak da kullanılmıştır. Arapçanın kendisi de buna tanıktır: "Düğüm" anlamına gelen *"akd"* sözcüğü aynı zamanda "sözleşme" anlamını ve onun bir kuvvetiyle dokuz birimin çarpımından oluşmuş sayılar sınıfı anlamını taşır (örneğin birçok Arap yazar onlar düğümünden, yüzler düğümünden, binler düğümünden... söz eder).

Yazının henüz bilinmediği ya da yeterince yaygın olmadığı eski çağlarda, buna benzer sayım, saymanlık ve arşiv dizgelerini kuşkusuz Çinliler de çok uzun süre kullanmışlardır. Çin geleneğine göre Çin uygarlığının temellerini atmış olduğu kabul edilen üç imparatordan biri olan yarı efsanevî Shen Nong düğümlü sicimlerle saymanlığın geliştirilmesinde bizzat rol oynamış, sayımlar yaparken, olayları kaydederken bu şekilde işlem yapmayı o öğretmiştir. Perulular*ın kipularına* benzeyen bu yönteme, yazımı M.Ö. I. binin ilk yarısına dayanan klasik yapıt *Yi jing*'de ("Dönüşümler Kitabı") bir gönderme vardır: "En eski çağlarda insanlar düğümlü sicimler dizgesiyle (*Jie Sheng*) yönetiliyordu." *Dao de jing*'de de ("Tanrı Bilgeliği ve Erdemi Üzerine Klasik Kitap") ondan söz edilir; bu yapıtın M.Ö. VI. yüzyıl ile IV. yüzyıl arasında ortaya çıkması geleneksel olarak Laozi'ye atfedilmiştir.

Uzak Doğu'da bunun kullanımı günümüzde tamamen yokolmamıştır. Örneğin Japon takımadaları ile Tayvan arasındaki Ryu-Kyu adalarında hâlâ görürüz. J.G. Février şöyle diyor: "Okinawa adasının kimi dağlık bölgelerinde işçiler çalışma günlerinin sayımını hasır ipler üzerine düğümler atarak yapar, alacaklı oldukları miktarı belirtirler (.....). Shuri kentinde rehin karşılığı borç verenler, işlemlerinin kaydını, ikiye bölüp ortasına başka bir ip bağladıkları hasırotundan ya da ağaç kabuğundan uzun bir iple tutarlar. Üst yarıdaki düğümler borcun verildiği ayı, alt yarıdakiler borcun miktarını gösterir. Yaeyama adasında kaldırılan ürün benzer işlemlerle hesaplanıp kaydediliyordu;



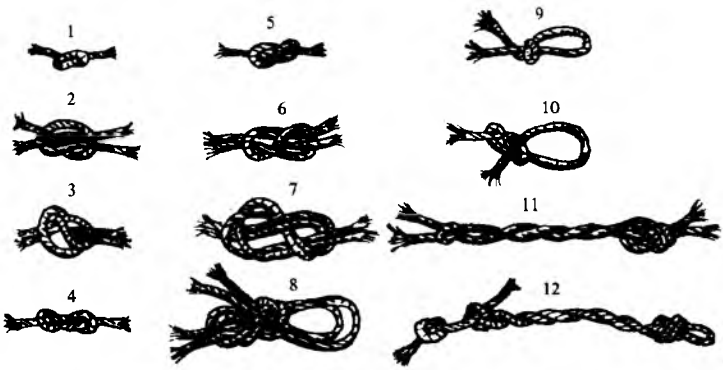
356 YEN, 85 SEN, 5 RIN

Şekil 6.8- Bir para miktarının ip düğümleriyle gösterimi; Ryu-Kyu adalarında (özellikle Okinawa işçilerince ve Yaeyama tahsildarlarınca) kullanılıyor. Burada 356 yen, 85 sen, 5 rin (1 yen = 100 sen ve 1 sen = 10 rin) gösteriliyor. 5 sayısının, dıştaki hasır telinin ucuna atılan düğümle gösterildiğini belirtelim.

öte yandan, her vergi yükümlüsüne tahsildarın bize gönderdiği "ödeme bildirimi" yerine, borcun miktarını gösteren düğümler taşıyan bir sicim geliyordu (Şekil6.8).

Aynı uygulama (Tahiti yakınlarındaki) Caroline adalarında, Havai adalarında, Batı Afrika'da ve özellikle Nijerya'da Lagos'un iç kısımlarında oturan Yebularda görülür. Dünyanın öbür ucunda, aralarında Washington Eyaletinin doğusundaki Yakimaların, Arizona Eyaletinin Walapaileri ile Havasupailerinin, (California'nın kuzey ve güneyindeki) Miwoklar ile Maiduların, Yeni-Meksikanın Apaçileri ile Zunilerinin bulunduğu bazı Kuzey Amerika yerlilerinde de aynı şekilde benzer bir yöntem gözlenebilir.

Eskiden düğümlü iplerin oynadığı bu rolün ilginç bir kalıntısını geçen yüzyılın sonunda, kent ve kır fırıncılarıyla yaptıkları çeşitli anlaşmalarda bu çeşit bir işlem kullanan Alman değirmencilerinde buluruz (Şekil6.9). Birçok bölgede yaygın olan ve duaların sayısını ve türünü göstermeye yarayan düğümlü tespih kullanımı da (taneli tespih ve kertikli çubuk kullanımı ile birlikte) öyledir. Bu kullanım örneğin dualarında 108 düğümlü bir demet (ya da 108 taneli bir kolye) kullanarak *yüz sekiz birim sayan* Tibetli rahiplerde görülür (108 sayısı onların gözünde kutsal sayıdır); bu demetlerin rengi yakarılan kişiliğe göre değişir: Sarı sicimler (ya da taneler) *buda* için; beyaz sicimler (ya da beyaz kavkı taneleri) *bodhisattva* için; kırmızı sicimler (ya da mercan



Şekil 6.9- XIX. yüzyılın sonunda Alman değirmencilerinin fırıncılarla yaptıkları anlaşmalar için düğümlü sicimleri kullanışı (buradaki, Baden'de kullanılan yöntem).

taneleri) *Tibeti inanç yoluna sokan* için... Çok çok yirmi-otuz yıl önce, kimi Sibirya halklarında, Vogullarda, Ostiaklarda, Tunguzlarda, Yakutlarda... aynı tür uygulama hâlâ yaygın olarak kullanılıyordu. İbn Sa'ad'ın aktardığı şu Müslüman rivayetini de belirtelim; bu rivayete göre, Peygamber Muhammed'in kızı Fatma Allah'ın 99 Niteliğini ve namazdan sonra söylenen ek övgüleri (taneli bir tespihle değil) düğümlü sicimlerle sayarmış.

Son olarak, Yahudi dinindeki şu özel kullanımı belirtelim. Yasanın yazılı hükmü gereğince (*Çıkış*, XIII, 16; *Tesniye*, VI, 8 ve XI, 18), her İsrailli erkek, sabah duası (*shahrit*) sırasında, başının ve sol kolunun çevresine *tefilim*[2] denen alın bağları sarmakla ve omuzlarının çevresinde *tsitsit* denen bir saçak taşımakla yükümlüdür (Şekil 6.10). Dua saçağından sarkan püsküllerin son dört tanesi her zaman sabit bir sayıya karşılık gelen bir toplama, *sefarad* geleneğinde 26'ya, *aşkenazi*[3] geleneğinde 39'a eşit bir toplama göre düğümlenir. Böylece Yahudiler dua ederken Tanrı'nın adının ya da Tanrı'nın birliğini dile getiren İbranice deyimin sayısal değerini üstlerinde taşırlar. Gerçekten, İbrani alfabesinin harflerine sayısal değer biçme işlemine göre - biz bu işlemi inceleme fırsatı bulacağız- 26 sayısı YHWH'nin ya da Yahwe'nin sayısal değerine, 39 ise YHWH *ehad* ("Yehova birdir") deyiminin sayısal değerine karşılık gelir (Şekil 6.11)[4]. Bazı rabbiler bu konuda 39'un aynı zamanda İbranice *Tal* ("Sabah Çiyi") -"Dua giysisi" anlamına gelen *Talit* sözcüğü bundan türemiştir- sözcüğünün değeri

olduğunu belirtir. Çünkü, diye vurgularlar, otuz dokuz düğümlü saçak giyerek kendi üzerinde Tanrı'nın birliğini dile getirirsin ve "Tanrı'nın ağzından *sabah çiyinin* ot üstünde akışı gibi çıkan" bütün sözleri işitecek durumda olursun".

Şekil 6.10- Yahudi duasının alın bağları ve saçağı.

YHWH	יהוה 5 6 5 10	26
« Yehova »		
YHWH EḤAD	יהוה אחד 4 8 1 5 6 5 10	39
« Yehova birdir »		
TAL	טל 30 9	39
« sabah çiyi »		

Şekil 6.11:

Demek ki, düğümlü sicimler yalnızca somut bir sayılama işlemi olarak kullanılmakla kalmamış, bellek aracı (kayıt taşıyıcısı, yönetim arşivleri dizgesi, sözleşme ve alındı, takvim...) olarak da işe yaramıştır. Dilcilerin anladığı anlamda bir "yazı" oluşturmasalar da, "tarihsel geçmişin anısını korumakta, toplumun üyeleri arasındaki sözleşme bağlarının sürekliliğini sağlamakta onun işlevini paylaşmaları bakımından, yazıya benzerler" (V. Alleton).

1- Fransa, Belçika, Lüksemburg, Hollanda, İsviçre ve İtalya'nın toplam yüzölçümüne denk yüzölçümü.

2- Yahudilerin alın bağları (ya da *tefilim*), kutsal metinleri, özellikle de *Şema İsrael*'i ("Dinle İsrail"), Yahudi halkının inanç ifadesini içeren parşömen şeritlerdir. Bu şeritler küçük kutular içinde durur ve kayışlarla belli bir biçimde sabitlenmiştir. Öndeki küçük kutunun dış yüzünde İbranice *Şin* harfi vardır; baş kayışı *Dalet* harfi ve sol kol (yürek kolu) biçiminde *Yool* usûlüyle düğümlenmiştir: Bu, kişinin kendi üzerinde "Herşeye Gücü Yeten" anlamına gelen tanrısal niteliği, *Şaday* adını oluşturmasıdır.

3- Köken olarak İspanya'yı gösteren İbranice *sefarad* sözcüğü bugün bütün Akdeniz Yahudiliğine ve genişleyerek bütün doğu Yahudiliğine karşılık gelir. *Aşkenazi* sözcüğü (tamı tamına "Almanya") bugün bütün Orta Avrupa Yahudiliğini gösterir.

4- Yahudi geleneğinde YHWH adı "Tanrı'nın tek ve gerçek adı" olarak görülür, bu adın Tanrı'nın öncesiz sonrasız özelliğini içerdiği kabul edilir.

7. Bölüm
Sayı, Değer, Para

İnsanların küçük topluluklar halinde yaşadıkları çağda, gereksindikleri bütün ürünleri doğadan elde ederken, farklı toplumlar arasında kuşkusuz pek az iletişim olsa gerekti.

Ama zanaatın ve kültürün gelişmesiyle ve çeşitli doğal ürünlerin eşitsiz bölüşümünden ötürü, ticarî değiş tokuş yavaş yavaş zorunlu hale geldi.

İlk ticarî değiş tokuş tipi trampa olmuştur; buna göre, ham maddelere ve çok zorunlu nesnelere karşılık gelen yiyecekler ya da mallar doğrudan doğruya (dolayısıyla, sözcüğün modern anlamıyla "para"yı işe karıştırmaksızın) değiştokuş edilir.

Kimi zaman, dostça olmayan ilişkilere giren topluluklar söz konusu olduğunda, bu değiştokuş *sessiz trampa* biçiminde yapılırdı. İki taraftan biri, önceden kararlaştırılmış bir yere değiştokuş etmek istediği çeşitli malları koyar, ertesi gün onların yerinde (ya da onların yanında) öteki tarafın önerdiği malları bulurdu. Değiştokuş uygun bulunursa, ürünler alınır, yoksa daha önemli bir miktarı orada bulmak için ertesi gün yeniden gelinirdi. Dolayısıyla alışveriş günler sürebilir, hattâ iki taraf uzlaşma zemini bulamadığında, değiştokuş olmadan sona erebilirdi.

Örneğin Avustralya'nın Arandalarında, Seylan'ın Veddalarında, Afrika'nın Bushmenleri ile Pigmelerinde, Brezilya'nın Botokudolarında, Sibirya'da ve Polinezya'da böyle sahneler gözlenebilmiştir.

Farklı topluluklar arasında iletişimin yoğunlaşması ve anlaşmaların giderek artan önemiyle birlikte, doğrudan trampa uygulaması çabucak bir sıkıntı halini aldı. Artık mallar şu ya da bu bireyin keyfine göre ya da bitmez tükenmez tartışmalar pahasına trampa edilemiyordu.

Böylece bundan böyle (bir sayılama dizgesinin taban ilkesine benzer) bir ilkeye dayalı, birtakım sabit *birimlerin* ya da etalonların tanımını veren, görece daha kalıcı bir değer biçme ve denklik dizgesine gereksinim doğdu. Bu dizgeden yola çıkarak, yalnız iktisadî özellik taşıyan işlemler için değil, *başlık parası, hırsızlık bedeli*, ya da *kan bedeli* ("evlenilecek kadının", hırsızlık suçunun ya da bir kişinin ölümüne yol

açan yaralama suçunun tüketim malı olarak karşılığı) gibi önemli hukuksal sorunların çözülmesinde de şu ya da bu değeri biçmek her zaman olanaklıdır.

Bu amaçla işe yarayan her türlü mal, madde ya da nesne kullanılmıştır.

Helenöncesi Yunanistan'ında kabul edilen ilk trampa birimi öküz olmuştur. Örneğin M.Ö. VIII. yüzyılda, Homeros'un *İlyada*sında (XXIII, 705, 749-751 ve VI, 236) *elinden her iş gelen bir kadına* 4 öküz, Glaukos'un tunç silâhına 9 öküz, Diomedes'in (altın) silâhına 100 öküz biçilir; ayrıca bir ödüller listesinde, işlenmiş bir gümüş testinin, bir öküzün ve yarım ölçek altının, azalan değer sırasıyla ardarda sıralandığını görürüz.

Latince *pecunia* sözcüğünün -bizim *pécule ve pécuniaire* sözcüklerimiz ondan gelir- "servet, para, gümüş" anlamına gelmesi rastlantı değildir: Aslında "hayvan, sürü" demek olan *pecus*'tan gelir; ayrıca *pecunia* sözcüğünün asıl anlamı "*avoir en boeufs"e (sus payı almak)* karşılık gelir. Sanskritçe *rupa* sözcüğü ("roupie" (*Hint parası*) oradan gelir), Cermence *feo* ve *vieh* (İngilizce *fee*, "ücret" sözcüğü bunlarla akrabadır) sözcükleri gibi, mülklere, ücretlere, bağışlara, yani törensel kurbanlara hayvan başıyla değer biçildiği çağların bir kalıntısını oluşturur. Orta Afrika'nın kimi bölgelerinde de genç kızların çeyizine öküzlerle değer biçilir. Anlıyoruz ki, Fransızca *capital (baş, başlıca, temel)* sözcüğünü doğuran da Latince *capita*, "başlar"dır (*décapiter*, "baş kesmek, kellesini uçurmak" oradan gelir). Yine anlıyoruz ki, İbranice *keseph* sözcüğü hem koyun hem gümüş anlamına geliyor ve bu dilde GML harflerinin oluşturduğu kök hem deveyi hem ücreti göstermeye yarıyor.

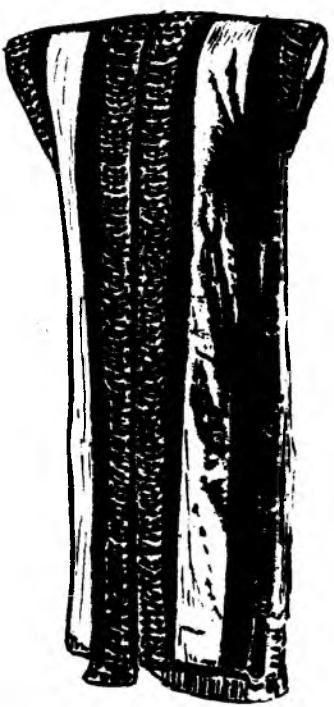
Ama eski çağlarda basit bir iş olmayan trampa işlemi, tam tersine, ola ki mistiklere, büyü uygulamalarına bağlı, karmaşık usûl gerekleri ile doluydu. Çağdaş "ilkel" toplumlar üzerinde yapılan budunbilimsel çözümlemelerin açığa vurduğu da budur ve bu birtakım arkeolojik buluşlarla da doğrulanmış görünmektedir. Demek ki kırsal kültürlerde öküz-etalon (kan parası) kavramının, hayvana biçilen asıl değere bağlı olan "kurban öküzü" kavramının yerini aldığını varsayabiliriz.

XX. yüzyılın başına dek, kimi Sibirya bölgelerinde "alım satım para birimi olarak kabul edilen şu ya da bu post hayvanının derisiyle trampa edilerek yapılıyordu; bu dizge 1917'ye dek Rus hükümetince yerlilerden vergi tahsil etmek için kullanıldı" (L. Hambis).

Buna karşılık, Pasifik adalarında, mallara inci ya da kavkı kolyelerle değer biçilmiştir. Amerika'nın kuzeydoğu yerlilerinde ise (özel-

likle Iroquoisler ve Algonkinler), *wampum* denen çok renkli dizilerle değer biçilmiştir.

Henüz kısa bir süre önce, Mali'nin Dogonları ana ticarî birim olarak deniz kabuklarını kullanmaya devam ediyorlardı. Ogotemmêli M. Griaule'un kaleminden aktarıyor: "Tavuk üç kere seksen kabuk; keçi ya da koyun üç kere sekiz yüz kabuk; eşek kırk kere sekiz yüz; at seksen kere sekiz yüz; öküz yirmi kere sekiz yüz kabuk ediyordu." Ama, diye vurguluyor, "bütün ilk çağlarda değiştokuş parası olarak deniz kabukları kullanılmamıştır. Hayvanlara ve nesnelere karşılık kumaş şeritler trampa edilerek başlanmıştır. Kumaş paraydı; birim iki kere seksen damar genişliğinde hurma ağacıydı. Bir koyun sekiz arışlık üç hurma ağacı ediyordu... Sonra söz ustası Yedinci Nommo nesnelerin değerini deniz kabuklarıyla belirledi."



Şekil 7.1- XIX. yüzyılda Formoza'daki Tyal kabilesi üyelerinin kullandığı gömlek. 2500 sıradan daha fazla değerli taş içeren (kenarlarda ve ortanın iki yanında) bu gömlekler çoğu kez hayvan ticaretinde ya da kız alışverişinde değiş tokuş parası olarak kullanılıyordu. Ayrıca gömleğin sahibi bu sıraları birer birer sökebiliyor, günlük harcamaları sırasında para olarak kullanabiliyordu. New York, Chase Manhattan Bank Para Müzesi Koleksiyonu. Bk. *Le Grand Quid Illustré*, s. 3999 Robert Laffont, Paris, 1982.

Kolomböncesi Orta Amerika'sında, bir ayrıntı farkı dışında aynı şekilde iş görülüyordu. Mayalar da pamuk, kakao, yer sakızı, yeşim taşı, çömlekler, taş, hattâ elmas ve altın boncuklar kullanıyorlardı. Azteklerde ise, "kimi yiyecekler, mallar ya da nesneler, değer ölçütü ve değiştokuş aracı olarak kullanılıyordu: *kuachtli*, kumaş parçası ve onun katı olan "yük" (20 parça); gerçek "bozuk para" olan kakao çekirdeğinin içi ve onun katı *xikuipilli*, yani 8000 çekirdek içeren ya da içerdiği kabul edilen torba; T biçiminde küçük bakır baltalar; içi altınla doldurulmuş kuş teleğinden borular" (J. Soustelle).

Çin'de aynı iktisat tipi modern anlamda "para" kullanımından önce gelmiştir. Başlangıçta yiyeceklere ve mallara etalon olarak seçilmiş ham maddeler ya da çok gerekli nesnelerle değer biçilmiştir: Hayvan dişleri ya da boynuzları, bağalar, kavkılar, deriler, postlar... Sonra, başlangıçta taştan yapılırken Shang hanedanı döneminden (M.Ö. XVI.-XI. yüzyıl) itibaren tunçtan yapılan silâhların ve el âletlerinin (bıçak, kürek...) değeri taban olarak benimsenmiştir.

Bununla birlikte, bu tür yöntemler ciddî uygulama güçlükleri doğuruyordu. Bundan ötürü, ticaret geliştikçe, madenler -ister ham külçe biçiminde olsun, ister âlete, süs nesnelerine, silâha dönüştürülmüş olsun- ticarî anlaşmalarda giderek daha büyük bir rol oynadı ve sonunda alıcıların ve satıcıların yeğlediği "değişim parası" haline geldi. Çeşitli malların değerleri bundan böyle niceliksel olarak ağırlıkla, her birinin şu ya da bu madene ilişkin bir çeşit ağırlık-etalonla ilişkisi kurularak biçildi.

Örneğin Yahudilik tarihinin ilk peygamberler çağında, "İbrahim Makpela'nın mağarasını satın alınca, Efron'a dörtyüz şekel gümüş tartar" (*Yaratılış*; XXIII, 16)[1]. Daha sonra Saul, babasının eşeklerini ararken, bir "yalvaç"ın yerine başvurur, danışma ücreti olarak ona çeyrek şekel gümüş öder (*I, Samuel*; IX, 8). Evlilik yasasında da para cezaları (*Çıkış*; XXI, 32) ve vergi şekel gümüşle belirlenir (*Çıkış*; XXX, 12-15)" (A. Negev).

Aynı şekilde, firavun çağı Mısır'ında da yiyeceklere ve mallara önceleri külçe olarak, pul olarak verilen madenle (bakır, tunç ve bazen altın ya da gümüş) değer biçilir, madenle ödeme yapılırdı. Hesap, ağırlığı sonradan tartarak belirlenen külçelerle ya da halkalarla da yapılırdı. Ama ağırlık etalonu bizim gramımızla 91 grama denk olan *deben*'di. Bazı ticarî hesapları kolaylaştırmak için aynı şekilde *deben*'in bazı alt katları da değer etalonu olarak kullanıldı. Örneğin, Eski İmparatorluk zamanında (M.Ö. 2780-2280) 7,60 gram eden *shât*'ın yerini 0,10 grama denk olan *quite* ya da *deben*'in onda biri aldı.

Şekil 7.2- Zhou döneminde Çin'de trampa birimi olarak kullanılan tunç "bıçak". M.Ö. yaklaşık X. yüzyıl tarihli bir parça. Beijing Müzesi.

Şekil 7.3- Eskiden Orta Kongo kabilelerince değişim parası olarak kullanılan mızrak ucu. Böyle bir uç, galiba, bir evcil kuş almayı sağlıyordu; beş ya da altısı ise bir kölenin fiyatına karşılık geliyordu. Chase Manhattan Bank Para Müzesi New York, Bk. *Le Grand Quid Illustré*, s. 3998. Robert Laffont, Paris, 1982.

Eski İmparatorluk tarihli bir sözleşme bu ağırlık etalonlarından birini taban alarak nasıl değer biçildiği konusunda bir fikir edinmemizi sağlamaktadır. Bu sözleşme bir köle kiralamanın bedelini belirliyor, değerler tunç *shât* olarak biçiliyor:

8 torba tahıl: değeri 5 shât;
6 keçi: değeri 3 shât;
gümüş: değeri 5 shât;
Toplam: değeri 13 shât

Başka bir örnek: Tüketim mallarına başvuru madeni olarak bakırla birlikte *deben* olarak değer biçilen Yeni İmparatorluk tarihli bir hesap:

Hay'dan süvari Nebsmen'e satılan:
1 öküz, 120 bakır deben.
Karşılığında alınan:
2 yağ küpü, 60 deben;

5 ince kumaştan peştemal, 25 deben;
1 güney keteninden giysi, 20 deben;
1 deri, 15 deben.

Bu örnek, eski zaman pazarlarında tüketim ürünlerinin de nasıl maden gibi ticarî değişim değeri olarak kabul edildiğini pek iyi gösteriyor. Örneğin, bu öküze 120 bakır *deben* ödenmiş; ama bu "bakır miktarının" tek bir birimi bile madenden oluşmamış, çünkü 60 *deben* 2 yağ küpü olarak, 25 *deben* 5 ince kumaştan peştemal olarak... ödenmiş.

Bununla birlikte burada, terimin asıl anlamıyla basit bir "trampa" (ya da isterseniz basit bir "doğrudan değiştokuş") değil, daha çok gerçek bir iktisadî dizge söz konusu. Bundan böyle, maden etalonu sayesinde, mallar artık alıp verenlerin isteğine ya da kabul edilmiş, çoğu kez keyfî olan kullanımlara göre değil, "gerçek fiyatlarıyla" trampa edilmektedir.

Mezopotamya'da Katna kralı *İşki-Addu*'nın Ekallatim kralı *İşme-Dagan*'a gönderdiği, M.Ö. yaklaşık 1800 tarihli, Mari kentinin kraliyet arşivlerinde bulunan bir mektup bize öğretici bir örnek sunar. *İşki-Addu* kendisinin gönderdiği çok çok daha değerli iki ata karşılık, "kardeşinin" ona küçücük bir "miktar" kalay göndermiş olmasını içten gelerek eleştirir:

Kardeşin İşki-Addu şöyle (der).

Bunun aslında söylenmemesi gerek! Ne var ki, şimdi, yüreğimin acısını dindirmek için ille de söylemek istiyorum...

Benden arzu ettiğin iki atı istemiştin, ben de onları sana yolladım. Peki ya sen, sen bana (yalnız) yirmi minalık kalay gönderdin!

Senin benden (arzuladığını) tamamen aldığın tartışmasız, değil mi? Sen (ise) bana bu azıcık kalayı göndermeye (cesaret ediyorsun)!..

(Bil ki) atların fiyatı bizim Katna'da altı yüz (şekel) gümüştür. Ya sen, sen bana yirmi minalık kalay gönderdin! Bir duyan olsa ne der?

Bugün gümüş şekelin o çağda 3-4 minalık kalay ettiğini bilince, bu kızgınlığı daha kolayca anlıyoruz.

Bununla birlikte, bu işlemlerde, ödeme birimi olarak, bizim anladığımız anlamda "gümüş" kullanılmakta olduğunu sanmayalım. Gerçekte sözcüğün modern anlamıyla bir "para" (sabit ağırlığı ve değeri devlete ait bir damga ve mühürle güvence altına alınmış, ticarî değiştokuşa yönelik maden parçası) söz konusu değildi. "Ağırlığı ve ayarı yerinde para" kavramının ortaya çıkışını (ola ki Lidyalılarda) görmek için

M.Ö. I. bini beklemek gerekecektir. O zamana dek hukuksal anlaşmalarda ve sözleşmelerde gözönüne alınan malların ve etkinliklerin her birinin fiyatının ilişkili olduğu bir çeşit ağırlık-etalonunu, bir değer birimini işe karıştırmak söz konusuydu yalnızca. Bu ilkeden yola çıkarak, (önce külçe olarak, halka olarak ya da çeşitli nesneler olarak verilen, sonradan bu değer birimi tabanında tartılan) şu ya da bu maden, her durumda "ücret", "para cezası" olarak ya da "değişim değeri" olarak kullanılabiliyordu.

Malların bu şekilde alınıp satıldığı Eskiçağ pazarlarından birini gözümüzde iyice canlandırmak için, birkaç bin yıl geri gidip, firavun Mısır'ında bir yerde duracak, G. Maspero'nun yaptığı şu yeniden kurmayı izleyeceğiz:

"O sabah çevre köylerden köylüler bitmez tükenmezcesine sıra sıra geliyor, çok eski çağlarda onların kullanımına ayrılmış bir yere yerleşiyorlardı. Koyunlar, kuşlar, keçiler, büyük boynuzlu öküzler ortada toplaşıp alıcı bekliyordu. Bostancılar, balıkçılar, kuş ve ceylan avcıları, çömlekçiler, küçük zanaatçılar alt kenarlarda, evlerin önüne çömeliyor, hasır küfeler içinde üst üste yığılmış ya da alçak masalar üzerine istif edilmiş mallarını, sebzeleri, meyvaları, gece pişmiş ekmekleri ya da çörekleri, çiğ ya da çeşitli biçimlerde işlenmiş etleri, kumaşları, kokuları, mücevherleri, günlük yaşamın gerekli gereksiz herşeyini müşterilerin dikkatine sunuyorlardı. Gerek işçilere gerek kentsoylulara, her zaman açık olan dükkanlardakinden çok daha hesaplı olarak azığını ve gerecini sağlama fırsatı doğuyor, hepsi de bundan kendince yararlanıyordu.

"Alıcılar da yanlarında kendi çalışmalarının ürünlerini, yeni bir âlet, ayakkabı, hasır, merhem ya da likör çanakları, ayrıca çoğu kez kavkı dizileri, bir *deben*[2] ağırlığında bakır, gümüş, hattâ altın halkalarla dolu bir küçük kutu getirip, gereksindikleri şeylerle bunları trampa etmeyi öneriyorlardı.

"Çok büyük bir hayvan ya da hatırı sayılı bir değeri olan nesneler söz konusuysa, pazarlıklar çetin ve patırtılı geçiyordu: Yalnız fiyatta indirim konusunda değil, fiyatın nasıl oluşturulacağı konusunda da uzlaşmak, fatura yerine de, bir boğanın ya da eşeğin dengi olarak yatakların, bastonların, balın, yağın, kazmaların, giysi parçalarının bulunduğu gerçek bir döküm çıkarmak gerekiyordu.

"Küçük ayrıntı ticareti pek hesap gerektirmiyordu, o kadar da karmaşık değildi. İki kentsoylu aynı anda bir fellahın önünde durmuşlar.[3]

Şekil7.4- Eskiden Batı Afrika kıyılarındaki zenci köle pazarlarında para etalonu olarak kullanılan pirinç külçe. New York, Chase Manahattan Bank Para Müzesi koleksiyonu. Bk. *Le Grand Quid Illustré*, s. 3999. Paris, Robert Laffont, 1982.

İlkinin cam ya da çok renkli, mineli toprak boncuktan iki kolye dışında sermayesi kalmamış gibi; ikincisi tahta saplı yuvarlak bir yelpazeyi ve aşcıların ateşi canlandırmak için kulandıkları üçgen biçimli bir körüğü sallayıp duruyor.

"- İşte beğeneceğiniz bir kolye, diyor biri, tam size göre; öteki:

"- İşte bir yelpaze ve bir körük.

" Bu arada, fellah bu çifte baskın karşısında hiç şaşkınlığa düşmeden, yöntemli çalışarak, incelemek üzere kolyelerden birini sakin sakin eline alıyor:

"- Ver bakayım da fiyat söyleyeyim.

"Biri çok istiyor, öteki çok az veriyor: Ödün ödün üstüne, sonunda uyuşacak ve kolyenin ya da yelpazenin değerini karşılayan soğan sayısını ya da tahıl ölçeğini bulacaklar.

"Biraz ilerde, müşteri bir çift sandal karşılığı koku almak istiyor ve malını çok bilinçli satıyor:

"- İşte, diyor, bir çift sağlam ayakkabı.

"Ama satıcının o ara ayakkabı almaya niyeti yok, küçük çanaklarına karşılık bir sıra kavkı istiyor:

"- Bak birkaç damla sürünce ne hoş kokuyor diyor, inandırıcı bir havayla.

" Bir kadın, içinde ola ki kendi yaptığı merhem bulunan iki küpü çömelmiş birinin burnuna tutuyor:

"- Kokusu seni iştahlandırmadı mı?

"Bu topluluğun arkasında, iki adam bir bilezik ve bir paket olta iğnesi hakkında tartışıyor; bir kadın, elinde sepet, bir kolye satıcısıyla pazarlık ediyor; bir başkası, önüne konan bir balığın fiyatında indirim yaptırmaya çalışıyor.

"Maden karşılığı değiştokuş sıradan trampadan iki ya da üç işlem fazlasını gerektirir. *Debeni* ve onun katlarını temsil eden halkalar ya

Şekil 7.5- Eski İmparatorluk Mısır'ına ait bir gömüt resminde pazar sahneleri. V. ya da VI. hanedan (Yaklaşık M.Ö. XXV. yüzyıl). Sakkara yeraltı mezarlığının kuzey ucundaki (Abusir ile Sakkara arasında) Feteka'nın mezarını süsleyen resim. Bk. K.R. Lepsius, cilt. II, 96 (mezar no: 1). Bk. Porter and Moss, cilt III, bölüm I (s. 351).

da katlanmış tabakalar her zaman uygun miktarda altın ya da gümüş içermez ve çoğu kez çok hafiftir. Gerçek değerlerini biçmek için onları her yeni anlaşmada tartmak gerekir; ilgili taraflar da ateşli ateşli tartışmak için bu güzel fırsatı kaçırmazlar: On beş dakika boyunca, terazi iyi işlemiyor, tartım eksik yapıldı, yeniden tartmak gerek diye bar bar bağırdıktan sonra, didişmekten bıkıp anlaşır, sonra da biribirini hemen hemen tatmin etmiş olarak çekip giderler. Zaman zaman çok zekî ya da üç kağıtçı birinin halkaların sahtesini yaptığı, değerli madenlere yakayı ele vermeyecek ölçüde değersiz maden karıştırdığı olur. Bir nesne karşılığında diyelim sekiz *debenlik* saf altın aldığını sanan, oysa kendisine altın görünümünde, üçte biri gümüş olan sekiz *debenlik* bir alaşım verilen namuslu satıcı farkına varmadan malının üçte birini bir anda kaybeder. Sahtecilik kaygısı halk arasında uzun süre *deben* kullanımının azalmasına neden olmuş; pazarlarda doğal ürünlerin ya da evde üretilmiş nesnelerin değiştokuşu yoluyla alım satım sürüp gitmiştir."

Şekil 7.6

Sonuç olarak, (sözcüğün modern anlamıyla) *değişim parası*, madenin kullanımı kolay, eşit ağırlıklı küçük külçeler ya da parçalar halinde eritilip, "ağırlığı ve ayarı tamdır" diye belge vermeye yetkili kılınmış genel bir yetkenin damgasıyla damgalanması üzerine ortaya çıkmıştır.

Bu ideal ticarî değişim dizgesinin icadı M.Ö. VII. yüzyılda Yunanistan'a ve Anadolu'ya yerleştirilir.[4] Onu ilk kim akıl etmiştir? Kimileri bu yeni dizgeyi Peloponnes'te, Argos kralı Phidon'un M.Ö. 650'ye doğru kendi kentine ve Aigina'ya getirdiğini düşünürler. Ama uzmanların çoğu bu icadın onurunu Asya Yunanistan'ına (ya da Küçük Asya'ya) ve ola ki, Lidya'ya vermekte uyuşurlar. Ne olursa olsun, taşıdığı birçok üstünlükten ötürü, Yunanistan'da, Fenike'de, Roma'da ve çok sayıda başka halk arasında çok çabuk yaygınlaşmıştır. Bundan sonrası bambaşka bir öyküdür.

1- Eski Ahit'te şekel bizim gramımızla 11,4 grama denk olan bir ağırlık olarak belirlenmiştir.

2- G. Maspero bugün daha doğru okumayla yerini *deben*'e bırakmış olan *tabnu* terimini kullanıyor.

3- Bundan sonra betimlenen kimi sahneler tıpkı basımını Şekil 7.5'te göreceğiniz, Eski İmparatorluk tarihli bir Mısır gömüt resminden alınmıştır.

4- Çin'de bugünkü anlamda "para"nın bilinen ilk kullanımı, öyle görünüyor ki, aynı döneme, M.Ö. VII. ya da VI. yüzyıla (ya da Batı Zhuları hanedanı dönemine) rastlıyor.

"Ne olduysa o zaman oldu!
Tanrı alçak gönüllü bendenizin
o gününün tamamen
ötekiler gibi olmasını istemedi."
"O gün" öğrencileri Georges Ifrah'a
yanıtlayamadığı şu soruyu
sormuşlardı;
"Efendim, rakamlar nereden geliyor?
Sıfırı kim icat etti?"
Gerçekten,
nereden geliyordu rakamlar?
Bu alışılmış simgeler
bize öyle açık geliyordu ki,
onları bir tanrının ya da
bir uygarlık kahramanının
eksiksiz bir armağanı olarak
birdenbire ortaya çıkmış sanıyorduk.
Böyle başladı Ifrah'ın serüveni
ve 20 yıllık bir çalışmadan sonra
Fransa'da geçen yıl
büyük yankılar uyandıran,
en çok satılan kitaplar arasına giren
"Rakamların Evrensel Tarihi"
adlı eşsiz bir yapıt ortaya çıktı.
Bu kitabı Türk okuruna sunarken,
rakamların binlerce yıllık serüveninin
pek çok kişinin
ilgisini çekeceğini umuyoruz.

ISBN 975-403-027-8

9 789754 030273

Fiyatı: 1.000.000 TL (KDV DAHİL)

Basılı fiyatından farklı satılamaz